Oak Street
UNCLASSIFIED

Вульфъ Шейнъ №74

ОПИСАНІЕ

ЧЕЛОВѢЧЕСКАГО ТѢЛА

СЪ ГИГІЕНИЧЕСКИМИ УКАЗАНІЯМИ

и

ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ЖИВОТНЫХЪ И РАСТЕНІЙ.

СОСТАВИЛЪ

К. Ѳ. Ярошевскій.

ИЗДАНІЕ ДЕВЯТОЕ

Съ 80-ю политипажами въ текстѣ.

2-е изданіе одобрено Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія, какъ руководство для учительскихъ семинарій и городскихъ училищъ и Вѣдомствомъ Императрицы Маріи для старшихъ классовъ женскихъ институтовъ и гимназій.

МОСКВА.

Типографія М. Г. Волчанинова, Больш. Чернышевскій пер., д. Пустошкина, *противъ Англійской церкви.*

1894.

5.41

Анна Лейбенгъ
Шейнъ

КРАТКІЙ КУРСЪ
ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРІИ

СОСТАВИЛЪ

СОГЛАСНО СЪ УЧЕБНОЮ ПРОГРАММОЮ, УТВЕРЖДЕННОЮ Г. МИНИСТРОМЪ НАРОДНАГО ПРОСВѢЩЕНІЯ ДЛЯ ГОРОДСКИХЪ УЧИЛИЩЪ,

К. Ѳ. Ярошевскій.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ОПИСАНІЕ ЧЕЛОВѢЧЕСКАГО ТѢЛА

СЪ ГИГІЕНИЧЕСКИМИ УКАЗАНІЯМИ

и

ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ЖИВОТНЫХЪ И РАСТЕНІЙ.

Курсъ 3-го класса городскихъ училищъ.

Съ 80-ю политипажами въ текстѣ.

МОСКВА.
Типографія М. Г. Волчанинова, Больш. Чернышевскій пер., д. Пустошкина, *противъ Англійской церкви.*
1894.

Книга представляетъ третью, заключительную часть для составленнаго мною въ прошломъ году «Краткаго курса естественной исторіи для городскихъ училищъ», раздѣленнаго на двѣ части — соотвѣтственно курсамъ двухъ годовъ, въ продолженіе которыхъ, по обязательнымъ программамъ для двухклассныхъ училищъ, проходится въ нихъ естественная исторія. Для трехклассныхъ-же училищъ программы требуютъ еще краткаго анатомическаго и физіологическаго очерка человѣческаго тѣла съ гигіеническими указаніями, обзора животнаго царства, содержащаго общіе выводы изъ описаній отдѣльныхъ животныхъ, пройденныхъ въ первые два года, и такого же обзора растеній съ краткимъ очеркомъ ихъ внутренняго строенія и отправленія органовъ. Всѣ эти свѣдѣнія и послужили матеріаломъ для настоящей книги, предназначенной для 3 класса училищъ. Составляя ее, я имѣлъ въ виду ту же цѣль, какъ и при изданіи первыхъ двухъ частей «Курса», — устранить необходимость покупки трехъ различныхъ книгъ въ продолженіе одного учебнаго года и составить руководство, вполнѣ согласное съ оффиціальною программою.

Ссылки, разсѣянныя въ книгѣ, двоякаго рода: однѣ указываютъ на страницы первыхъ двухъ частей «Курса», другія — на параграфы настоящей книги.

Общій обзоръ животныхъ не сопровождается у меня политипажами, потому что онъ составляетъ только общіе выводы изъ прежде пройденнаго и — насколько это было умѣстно — подробнаго описанія новыхъ важныхъ формъ животныхъ въ себѣ не заключаетъ. Политипажи къ анатомическому и физіологическому очерку человѣка сдѣланы вновь, а для ботанической части взяты (за исключеніемъ немногихъ — изъ моего «Учебника Ботаники»).

Что до приложенныхъ въ концѣ книги вопросовъ, то они — какъ я уже имѣлъ случай заявить — назначаются мною только для учениковъ, провѣряющихъ себя въ знаніи урока, и для ихъ письменныхъ отвѣтовъ учителю, занятому въ классѣ другою группою учениковъ. Поэтому мои вопросы изложены въ концѣ книги, далеко отъ статей, къ которымъ они относятся, и при томъ — въ такой формѣ, что текстъ книги даетъ на нихъ прямой отвѣтъ.

Хотя книга и составляетъ 3-ю часть одного цѣлаго, но она изложена такимъ образомъ, что можетъ служить руководствомъ для всѣхъ желающихъ ознакомиться съ устройствомъ человѣческаго тѣла, его жизнью и указаніями гигіены, а также и съ царствами животныхъ и растеній — въ общихъ очеркахъ.

Москва, 24 Апр. 1880.

---

1. ОПИСАНІЕ ЧЕЛОВѢЧЕСКАГО ТѢЛА.

1. Тѣло человѣка устроено такимъ образомъ, что его можно мысленно раздѣлить на двѣ одинаковыя половины, правую и лѣвую. Всѣ органы его, за исключеніемъ нѣкоторыхъ внутреннихъ, парные или, по крайней мѣрѣ, могутъ быть раздѣлены на двѣ равныя половины. Примѣромъ первыхъ могутъ служить руки, ноги, уши, глаза, вторыхъ—челюсти, носъ и пр.

Органы человѣческаго тѣла, по ихъ отправленіямъ, можно раздѣлить на три разряда: органы движенія, о. питанія и о. чувствованія.

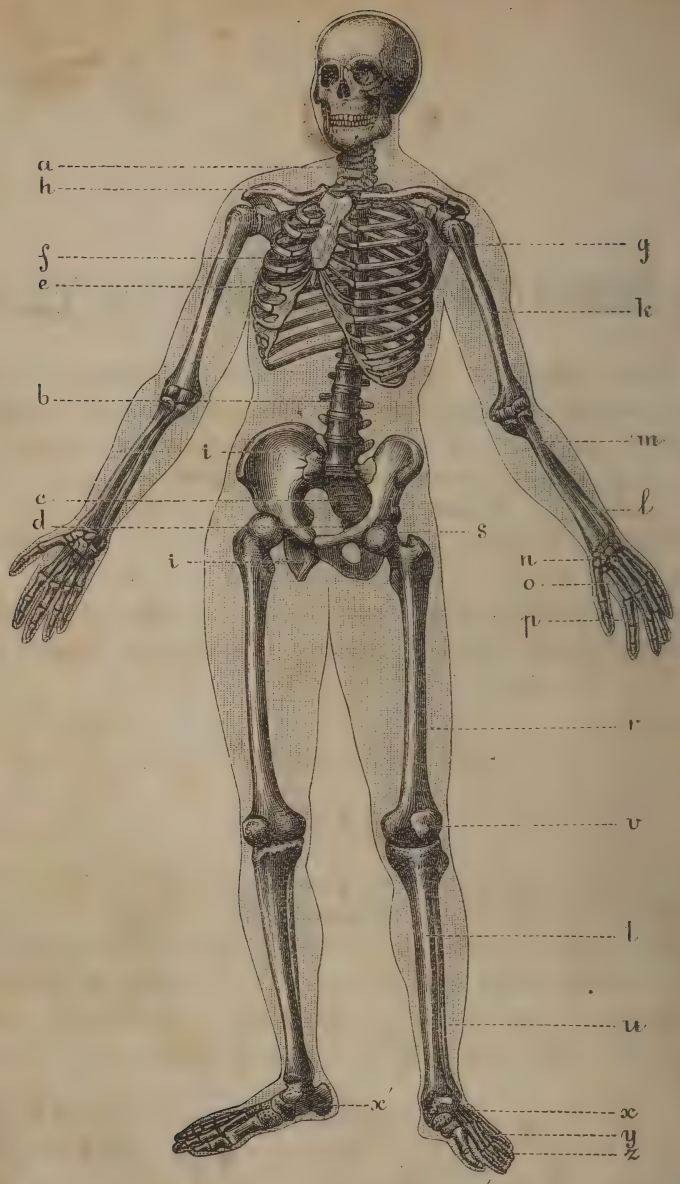
I. ОРГАНЫ ДВИЖЕНІЯ.

Кости.

2. Всѣхъ костей въ человѣческомъ тѣлѣ болѣе 200. Составленный ими скелетъ сообщаетъ тѣлу извѣстную форму, служитъ опорою и мѣстомъ прикрѣпленія для всѣхъ мягкихъ частей, необходимъ для различныхъ движеній и, наконецъ, образуетъ полости, т. е. закрытыя пространства, въ которыхъ помѣщаются важные органы, напр. мозгъ, сердце, легкія и пр.

Въ скелетѣ (фиг. 1) различаютъ кости головы, туловища и конечностей. Кости головы раздѣляются на кости черепа и к. лица.

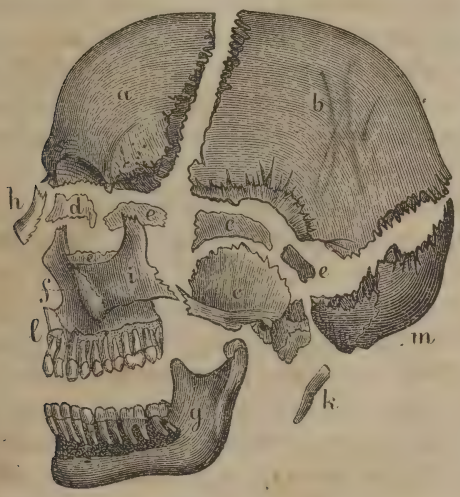
По своей формѣ кости бываютъ или широкія (плоскія и вогнутыя), или цилиндрическія (трубчатыя), или толстыя (многогранныя), или, наконецъ, кольцеобразныя. Къ первымъ относятся кости, образующія полости,



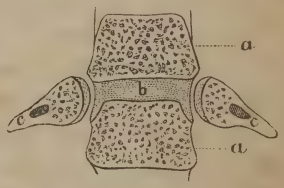
Фиг. 1. Скелетъ; *a*—шейные позвонки, *b*—поясничные, *c*—крестцовая кость d—копчиковая, *e*—ребра, *f*—грудина, *g*—лопатка, *h*—ключица, *ii*—тазовыя кости, *k*—плечевая кость, *l*—локтевая, *m*—лучевая, *n*—кости запястья, *o*—пясти, p—ряды пальцевъ, *r*—бедро, *s*—вертлюгъ, *t*—большая берцовая к., *u*—малая берцовая, *v*—чашечка, *x*—кости предплюсны, *y*—кости плюсны, : — ряды пальцевъ, *x'*—пяточная кость.

какъ, напр., кости головы и нѣкоторыя изъ костей туловища; къ цилиндрическимъ—длинныя кости конечностей; толстыя встрѣчаются преимущественно въ туловищѣ и въ конечностяхъ; къ кольцеобразнымъ относятся позвонки.

3. Соединеніе костей. Кости соединяются между собою или неподвижно, такъ что могутъ двигаться не иначе, какъ обѣ вмѣстѣ, или подвижно, такъ что одна изъ соединенныхъ костей можетъ двигаться, когда другая остается неподвижною. Въ первомъ случаѣ онѣ или приростаютъ одна къ другой, или соединены швами, какъ кости головы (фиг. 2); во второмъ — образуютъ сочлененія (суставы) или просто приложены одна къ другой, и между ними находится сжимаемый и упругій хрящъ (фиг. 3), допускающій нѣкоторую подвижность. При сочлененіяхъ закругленный конецъ одной кости входитъ во впадину или ямку другой, съ нею сочленяющейся.



Фиг. 2. Кости головы, *a*—лобная, *b*—темянная, *c*—височная, d—рѣшетчатая, *e*, *e*, *e*, *e*—части основной, *f*—верхняя челюсть, *g*—нижняя челюсть, *h*—носовая, *i*—скуловая, *k*—подъязычная, *l*—верхніе рѣзцы, *m*—затылочная. Зубные края челюстей открыты, для того чтобы видѣть корни зубовъ.



Фиг. 3. Вертикальный разрѣзъ двухъ позвонковъ *a*, *a*, соединенныхъ хрящемъ *b*; *c*, *c*—головки реберъ.

Обѣ членосуставныя поверхности бываютъ покрыты гладкимъ, тонкимъ слоемъ хряща и притомъ онѣ постоянно влажны: отъ этого одна поверхность легко скользитъ по другой.

И при суставѣ, и при смыканіи помощью хряща кости сдерживаются одна съ другою крѣпкими и упругими связками. Онѣ имѣютъ видъ плотныхъ волокнистыхъ полосъ, лентъ, пучковъ или сумокъ, которыя облегаютъ кругомъ

суставы.—Иногда, отъ неосторожнаго движенія или отъ паденія человѣка съ высоты, головка одной сочленяющейся кости нѣсколько выходитъ изъ впадины другой, и происходитъ вывихъ; причиняемая имъ опухоль, боль и невозможность двигать членомъ прекращается только тогда, когда головка бываетъ вставлена опять на свое мѣсто.

4. Строеніе костей. Только снаружи кость представляетъ твердую и сплошную массу, образующую какъ бы плотную корку; внутри же всякая кость ноздревата, скважиста и напоминаетъ своимъ строеніемъ грецкую губку. Иногда внутри костей бываютъ большіе пустоты и каналы, наполненные жирнымъ веществомъ, костнымъ мозгомъ. Всякая кость бываетъ покрыта мягкою, но плотною оболочкою, надкостною плевою или надкостницею, чрезъ которую проходитъ въ кость кровь, ее питающая. Поэтому безъ надкостницы кость существовать не можетъ: она чернѣетъ и мало-по-малу разрушается. Если же надкостница существуетъ и здорова, то и поврежденная кость можетъ стать здоровою, а переломленная—опять сростись.

Кости состоятъ изъ минеральныхъ веществъ и хрящей. При образованіи костей сначала появляется хрящъ; впослѣдствіи въ его массу мало-по-малу отлагаются изъ крови минеральныя вещества, преимущественно известь и фосфоръ. Такимъ образомъ хрящъ костенѣетъ и твердѣетъ, при чемъ измѣняется и его внутреннее строеніе. Въ черепѣ младенца это окостенѣніе еще не вполнѣ совершенно: кости отчасти мягки, могутъ гнуться и измѣнять отъ наружнаго давленія свою форму—въ особенности на краяхъ, которыми онѣ смыкаются между собою.

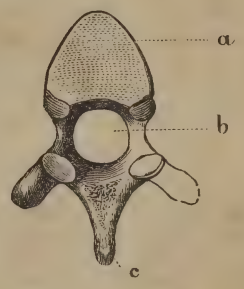
Если кость положить въ ѣдкую жидкость, называемую сѣрною кислотою (или купороснымъ масломъ), или сжечь, то хрящъ, послужившій основою кости, разрушится, и останутся одни минеральныя вещества—въ видѣ бѣлаго землистаго порошка; то же бываетъ при истлѣваніи кости въ землѣ. Наоборотъ, другая сильная кислота, соляная, растворяетъ минеральныя составныя части кости, и остается костяная основа, сохраняющая форму бывшей кости.

5. Кости головы. Кости черепа суть: лобная, двѣ темянныя, двѣ височныя, затылочная, основная и рѣшетчатая (фиг 2). Онѣ образуютъ большую полость для

помѣщенія мозга и соединены швами. Основная кость названа такъ потому, что, находясь внизу полости черепа, она какъ бы служитъ ему основаніемъ и соединяется почти со всѣми другими костями головы своими многочисленными отростками. Въ затылочной кости есть большое округленное отверстіе, посредствомъ котораго головной мозгъ соединяется со спиннымъ.

Кости лица, не считая зубовъ, слѣдующія: двѣ челюсти, верхняя и нижняя, двѣ носовыя, двѣ глазныя, двѣ скуловыя, двѣ слезныя, подъязычная и сошникъ. Кости лица соединены между собою неподвижно, за исключеніемъ нижней челюсти. Подъязычная лежитъ отдѣльно, не соединенная съ прочими костями. Вмѣстѣ съ костями черепа кости лица образуютъ нѣсколько полостей: полость носа, п. рта, глазныя впадины и нѣкоторыя другія.

6. **Кости туловища**. Важнѣйшая изъ костей туловища— позвоночный столбъ. Онъ состоитъ изъ отдѣльныхъ (фиг. 3 и 4) кольцеобразныхъ позвонковъ, которые вверху туловища соединены хрящами и нѣсколько подвижны, а внизу сростаются вполнѣ. Въ подвижныхъ позвонкахъ различаютъ: 7 шейныхъ, 12 спинныхъ и 5 поясничныхъ; неподвижные образуютъ большую кость, крестцовую и, слѣдующую за нею книзу—маленькую, копчиковую или хвостцовую. Позвонки имѣютъ нѣсколько отростковъ, изъ которыхъ спинные, направленные назадъ, образуютъ хребетъ спины. Всѣ кольца позвонковъ приходятся одно противъ другого и образуютъ такимъ образомъ длинный каналъ, въ которомъ помѣщается спинной мозгъ. Къ спиннымъ позвонкамъ съ каждой стороны прикрѣплены сочлененіями (фиг. 3) задніе концы 12 реберъ, узкихъ, плоскихъ и длинныхъ костей, изогнутыхъ дугою. Передніе концы реберъ прикрѣпляются помощью хрящей къ плоской членистой кости, грудинѣ. Ребра, грудина и соотвѣтственная часть позвоночнаго столба образуютъ грудную клѣтку.



Фиг. 4. Позвонокъ сверху, *a*—поверхность соединенія съ сосѣднимъ позвонкомъ; *b*—кольцо; *c*—спинной отростокъ.

7. Кости конечностей. На задней части верхнихъ реберъ лежатъ двѣ плоскія, треугольныя кости, лопатки, отъ которыхъ идутъ къ вершинѣ грудины двѣ изогнутыя цилиндрическія кости, ключицы; тѣ и другія служатъ для прикрѣпленія къ туловищу верхнихъ конечностей. Между нижними конечностями и туловищемъ расположены большія и широкія тазовыя кости, образующія двѣ полости того же названія и служащія для прикрѣпленія нижнихъ конечностей. Онѣ служатъ также опорою туловищу, когда человѣкъ сидитъ.

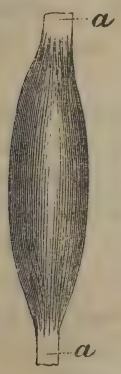
Верхняя конечность, или рука, состоитъ изъ трехъ частей: кости плечевой, костей предплечія и кисти. Предплечіе образуется двумя костями, локтевою и лучевою. Первая находится со стороны мизинца кисти; вторая, которая нѣсколько короче локтевой — со стороны большого пальца; крайній отростокъ локтевой образуетъ вершину локтя. Кисть состоитъ изъ 8 маленькихъ костей запястья, 5 костей пясти и 14 отдѣльныхъ косточекъ, образующихъ пальцы и называемыхъ рядами пальцевъ. Въ каждомъ пальцѣ по 3 ряда, исключая большого, состоящаго изъ 2 рядовъ. Кисти руки соединены между собою суставами и очень подвижны, исключая кости запястья и отчасти пясти, почти неподвижныхъ. Самый свободный для движенія суставъ есть мѣсто соединенія плечевой кости съ отросткомъ гребня лопатки и наружнымъ концомъ ключицы, образующими вершину плеча.

Нижняя конечность, или нога, устроена подобно рукѣ и состоитъ также изъ трехъ частей: кости бедра, костей голени и костей стопы. Бедро составляетъ самую большую и длинную кость человѣческаго скелета. Вверху оно снабжено шаровидною суставною головкою, вертлюгомъ, которая вставляется въ полушаровидную ямку въ костяхъ таза, вертлюжную впадину. Голень образуется большою берцовою и малою берцовою костями; первая помѣщена въ сторонѣ большого пальца и расположена болѣе впередъ и во внутрь; вторая, короче первой,—болѣе назадъ и наружу. На той и другой берцовой кости есть внизу небольшіе отростки, имѣющіе видъ бугорковъ и называемые мыщелками (щиколотками). Между голенью и бедромъ, на вершинѣ колѣна, помѣщается еще небольшая кость, ко-

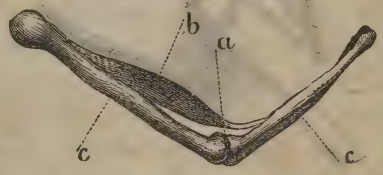
лѣнная чашечка. Стопа состоитъ изъ 7 костей предплюсны, 5 костей плюсны и 14 рядовъ пальцевъ. Отдѣльныя кости ноги также соединены суставами, но менѣе подвижными, чѣмъ на рукѣ,—въ особенности на стопѣ.

Мышцы.

8. Назначеніе и строеніе мышцъ. Мышцы, или мускулы (фиг. 5), какъ было сказано выше (ч. II, ст. 116), прикрѣпляются у животныхъ между отдѣльными сочлененными костями (фиг. 6), приводя ихъ своими сокращеніями въ движеніе. Такъ же и съ тою же цѣлью соединяютъ мышцы различныя части человѣческаго скелета. При сокращеніи мышцы становятся короче, плотнѣе и тверже на ощупь,—



Фиг. 5. Отдѣльная мышца; *a,a*—тяжи.



Фиг. 6. Двѣ кости, соединенныя суставомъ у *a*; *b*—мышца сгибающая, *cc*—разгибающая (видна только правая половина).

какъ это можно видѣть каждому на своей плечевой кости, приближая къ ней предплечіе, т. е. сгибая руку въ локтѣ. Но, кромѣ того, мышцы служатъ еще для образованія мягкихъ стѣнокъ различныхъ полостей (напр. полости живота, сердца и пр.) и встрѣчаются почти во всѣхъ внутреннихъ органахъ, производя движенія, свойственныя этимъ органамъ. Наконецъ, онѣ облегаютъ со всѣхъ сторонъ скелетъ. Изъ послѣднихъ самыя наружныя покрыты уже кожею; отъ кожи онѣ отдѣляются болѣе или менѣе тонкимъ слоемъ жира, который, скрывая вмѣстѣ съ мышцами всѣ угловатости скелета, придаетъ полноту и округленность нашимъ членамъ; слой этотъ въ особенности развитъ у дѣтей, у дородныхъ людей и пр. Вообще мышцы по вѣсу составляютъ главную часть тѣла. Онѣ отличаются краснымъ цвѣтомъ, мягки, упруги, влажны и въ общежитіи носятъ

общее названіе мяса. Всѣхъ мышцъ въ тѣлѣ человѣка насчитывается до 500 (238 паръ).

Каждая мышца окружена особою перепонкою, мышечнымъ влагалищемъ, и состоитъ изъ отдѣльныхъ пучковъ, одѣтыхъ также тонкими оболочками. Пучки могутъ быть раздѣлены на волокна, составленныя изъ микроскопически тонкихъ первичныхъ волоконъ. Между отдѣльными пучками часто находится жиръ. Всюду масса мышцъ пропитана нервами и проникнута кровеносными трубочками. Первичныя волокна состоятъ изъ фибрина, особаго вещества, близкаго по своему составу къ бѣлку яйца. Но наибольшую по вѣсу составную часть мышцъ составляетъ вода, которой въ свѣжей мышцѣ содержится до 77%.

9. Раздѣленіе мышцъ. Первичныя волокна у однѣхъ мышцъ, какъ показалъ микроскопъ, бываютъ поперекъ исчерчены тонкими черточками, у другихъ безъ черточекъ, гладкія. Мышцы перваго рода отличаются болѣе краснымъ цвѣтомъ, въ своихъ сокращеніяхъ подчинены нашей волѣ и называются мышцами произвольнаго движенія. Мышцы изъ гладкихъ волоконъ блѣднѣе цвѣтомъ, сокращаются сами собою, безъ нашего желанія; слѣд., это мышцы непроизвольнаго движенія. Притомъ у первыхъ всѣ волокна одной мышцы сокращаются разомъ, у вторыхъ — постепенно и послѣдовательно, одно за другимъ. Гладкія мышцы встрѣчаются только въ стѣнкахъ внутреннихъ органовъ, желудка, кишекъ, органовъ дыханія и другихъ органовъ, движенія которыхъ совершаются помимо нашей воли. Исключеніе составляетъ одно сердце, движенія (см. ниже) котораго также непроизвольны, но стѣнки котораго состоятъ изъ поперечно-полосатыхъ мышцъ.

10. Понятія о тканяхъ. Вышеописанное внутреннее строеніе имѣютъ всѣ мышцы безъ исключенія, и у человѣка, и у животныхъ; слѣд. и въ самомъ маленькомъ кусочкѣ можно узнать мышцу, разсмотрѣвши, изъ какихъ элементовъ, т. е. первичныхъ составныхъ частей, состоитъ этотъ кусочекъ. Такимъ образомъ, мышцы имѣютъ свою отличительную ткань, не похожую на ткань костную, хрящевую и пр. Надо замѣтить, что самая распространенная и преобладающая надъ всѣми другими въ тѣлѣ человѣка есть ткань соединительная. Она называется

соединительною, потому что соединяетъ или связываетъ отдѣльныя части тѣла, выполняя собою пустые промежутки между ними; она также соединяетъ тѣ отдѣльныя первичныя волокна, или пластинки, изъ которыхъ составлены другія ткани. Кромѣ того, она придаетъ различнымъ частямъ тѣла ихъ форму и образуетъ, можно сказать, мягкій скелетъ всѣхъ органовъ. Сама же соединительная ткань состоитъ изъ весьма мелкихъ и гладкихъ безцвѣтныхъ волоконецъ.

11. Форма мышцы, изображенной на фиг. 5, свойственна большей части мышцъ конечностей. Но кромѣ такихъ мышцъ, онѣ еще бываютъ плоскія и тонкія, лентообразныя, въ видѣ шнуровъ и колецъ; послѣднія служатъ для замыканія отверстій тѣла, напримѣръ рта, глазной впадины и пр. Не всегда мышцы оканчиваются однимъ тяжемъ или сухожиліемъ, какъ изображенная на фигурѣ. Есть мышцы съ двумя и тремя тяжами; онѣ происходятъ отъ сростанія двухъ и трехъ отдѣльнымъ мышцъ и называются двухглавыми и трехглавыми. Своими тяжами мышцы прикрѣпляются не только къ костямъ, но и къ мягкимъ частямъ тѣла, приводимымъ въ движеніе, — къ кожѣ, перепонкамъ и проч. Иногда тяжи бываютъ очень длинны и даже больше самихъ мышцъ; таковы тяжи у мышцъ, движущихъ пальцы руки: здѣсь мышцы прикрѣплены далеко отъ пальцевъ, къ костямъ предплечія.

12. Отправленія мышцъ. Кромѣ сгибающихъ и разгибающихъ бываютъ еще мышцы отводящія члены, напримѣръ руку или ногу — отъ туловища; приводящія, т. е. совершающія движенія, противоположныя первымъ; вращающія, какъ, напримѣръ, на рукѣ, гдѣ есть мышцы, нѣсколько поворачивающія предплечіе и кисть относительно плеча, при чемъ однѣ изъ нихъ опрокидываютъ кисть ладонью вверхъ, другія — внизъ; различаютъ также мышцы опускающія и поднимающія. Вообще, для всякой мышцы, совершающей отклоненіе кости или какого-нибудь органа въ одну сторону, существуютъ мышцы противудѣйствующія, т. е. тянущія въ сторону противоположную. Замѣтимъ притомъ, что самая большая часть перечисленныхъ движеній совершается не одною мышцею, а цѣлою группою изъ нѣсколькихъ мышцъ, дѣйствующихъ одновременно и согласно извѣстной цѣли — Самыя сильныя мышцы находятся на ко-

нечностяхъ, въ особенности на ногахъ. На фиг. 7, въ видѣ примѣра, изображены главныя мышцы руки. Изъ многочисленныхъ мышцъ лица самыя большія и сильныя — жевательныя, поднимающія нижнюю челюсть и прижимающія ее къ верхней. Прочія мышцы лица вообще мелки и по большей части прикрѣпляются къ кости только однимъ тяжемъ; другимъ же тяжемъ онѣ укрѣплены подъ кожею. Выраженія на лицѣ человѣка—радости, горя, испуга, гнѣва и пр. зависятъ (кромѣ блеска глазъ) главнымъ образомъ отъ сокращенія и напряженія извѣстныхъ лицевыхъ мышцъ.

Фиг. 7. Мышцы руки; *a* — ключица; *b* — мышца, поднимающая всю руку; *c* — сближающая плечевую кость съ предплечіемъ (двуглавая); *d* — ихъ разгибающая; *e* и *f* — вращающія предплечіе; *g* и *h* — движущія лучевую кость; *i*, *k*, *l* — сгибающія пальцы съ ихъ длинными тяжами и общею связкою *o*; *m* — сгибающая большой палецъ; *n* — тяжъ для указательнаго пальца; *p* — часть грудной мышцы.

Не одно только движеніе отдѣльныхъ костей совершается помощью мышцъ. И другія отправленія какъ всего тѣла, такъ и частей его, сопровождающіяся движеніями, какъ-то: хожденіе, дыханіе, кровеобращеніе, глотаніе, произношеніе словъ, смѣхъ и проч.—производятся мышцами. Мышцы также необходимы для того, чтобы удерживать тѣло въ извѣстныхъ положеніяхъ въ состояніи покоя, напримѣръ при сидѣніи, стояніи и проч. Стоя на ногахъ, человѣкъ сдерживается напряженіемъ сильныхъ мышцъ голени, бедра и спины, которымъ противодѣйствуютъ другія мышцы, расположенныя спереди; стоящій человѣкъ, внезапно лишившійся сознанія и, слѣд., переставшій управлять своими мышцами, падаетъ. Въ какой степени надо для равновѣсія напрягать тѣ и другія (переднія и заднія) мышцы, человѣкъ выучивается не скоро; ребенокъ, какъ извѣстно, еще долгое время не можетъ стоять на ногахъ, хотя въ его тѣлѣ есть всѣ мышцы, свойственныя взрослому. Точно также голова сдерживается въ равновѣсіи мыш-

цами шеи, — иначе она склонилась бы впередъ или назадъ; послѣднее часто бываетъ у новорожденнаго ребенка.

13. Сила мышцы. Сила мышцы зависитъ отъ ея величины, т. е. отъ числа ея волоконъ, слѣд. больше отъ толщины ея, чѣмъ отъ длины, а также — отъ правильнаго и достаточнаго ея питанія (см. ниже) и отъ здороваго состоянія. Силу мышцъ человѣка и животныхъ можно измѣрять особыми снарядами, называемыми динамометрами. Они бываютъ разнаго устройства — смотря по тому, опредѣляется ли сила удара кулакомъ, или сила тяги, или сжиманія и растяженія, которыя можетъ произвести человѣкъ мышцами рукъ; при этомъ за единицу измѣренія принимаются единицы вѣса. Оцѣнивая точнѣе работу мышцъ, принимаютъ за единицу измѣренія пудофутъ, т. е. то усиліе, которое нужно для поднятія 1 пуда на высоту 1 фута въ продолженіе секунды. Работа человѣка среднихъ силъ бываетъ не болѣе 2 пудофутовъ; сила тяги равняется 200 — 300 фунтамъ, а сжимательная сила обѣихъ рукъ — до 200 фунтовъ. Работа лошади принимается около 14 пудофутовъ, слѣд., въ среднихъ числахъ, лошадь въ семеро сильнѣе человѣка. Въ Англіи есть лошади, которыя могутъ везти, хотя въ теченіе короткаго времени, до 240 пудовъ по обыкновенной дорогѣ, и болѣе 6000 п. — по рельсамъ.

14. Упражненія мышцъ. Постепеннымъ упражненіемъ (гимнастикою) можно увеличить силу нашихъ мышцъ, а слѣд., силу и ловкость тѣла. Опытъ показалъ, что для мышцъ одинаково вредны постоянная бездѣятельность ихъ и чрезмѣрное напряженіе. Если долгое время не двигать какимъ-нибудь членомъ, то мышцы, производящія эти движенія, становятся мягки на ощупь, вялы, слабы и только постепенно могутъ вновь пріобрѣсти отъ упражненія свою прежнюю силу. Кромѣ того, бездѣятельность мышцъ ведетъ за собою ожиреніе ихъ. Наоборотъ, мышцы очень развиты у людей, занимающихся физическою работою. Такъ, напр., у кузнецовъ и дровосѣковъ очень увеличиваются въ объемѣ и въ силѣ мышцы рукъ. Есть силачи, которые поднимаютъ и бросаютъ тяжести (ядра, камни) въ 10 пудовъ вѣса. Постоянное упражненіе развиваетъ у танцоровъ мышцы ногъ, преимущественно голени. У игроковъ на фортепьяно очень развиты и подвижны мышцы, управляющія пальцами; искусный игрокъ можетъ 200 разъ въ минуту согнуть и разогнуть пальцы. Еще большею быстротою движенія отличаются пальцы фокусниковъ, дѣлающихъ движенія, продолжающіяся столь короткій промежутокъ времени, что глазъ зрителя не замѣчаетъ ихъ. Занятія гимнастикою и вообще упражненія мышцъ движеніемъ и физическимъ трудомъ полезны еще потому, что при этомъ ускоряется кровообращеніе, а также выдѣленіе другихъ соковъ тѣла (лимфы, различныхъ выдѣленій и пр.; см. ниже) и тѣло лучше питается и развивается во всѣхъ органахъ, не исключая и мозга; слѣд. упражненія мышцъ могутъ благодѣтельно дѣйствовать и на духовныя способности. Кромѣ того извѣстно изъ ежедневнаго опыта, что всякое движеніе согрѣваетъ человѣка; доказано, что при сокращеніи мышцы къ ней обильно приливаетъ кровь, и отъ этого увеличивается теплота ея. И такъ, упражненія мышцъ служатъ еще для поддержанія теплоты человѣческаго тѣла.

Съ другой стороны, долгое и чрезмѣрное напряженіе мышцы, а также слишкомъ частыя и сильныя сокращенія ея, ослабляютъ мышцу и даже могутъ парализовать ее, т. е. лишить мышечныя волокна ихъ способности сокращаться. Отъ этого продолжительное стояніе, при которомъ, какъ сказано выше, постоянно напряжены извѣстныя мышцы, очень утомительно, — точно такъ же какъ и продолжительное неподвижное сидѣніе, въ особенности, если спина остается безъ опоры. Въ послѣднемъ случаѣ мышцы, выпрямляющія спину, ослабѣваютъ, и голова съ верхнею частью груди склоняются впередъ, а съ теченіемъ времени спина можетъ сдѣлаться согнутою, сутуловатою. Вообще, продолжительно сгибать корпусъ, напр. при чтеніи или письмѣ, вредно, потому что мѣшаетъ правильному дыханію и обращенію крови и ведетъ къ сгорбленности, въ особенности у дѣтей, у которыхъ еще продолжается развитіе грудной клѣтки и позвоночнаго столба.

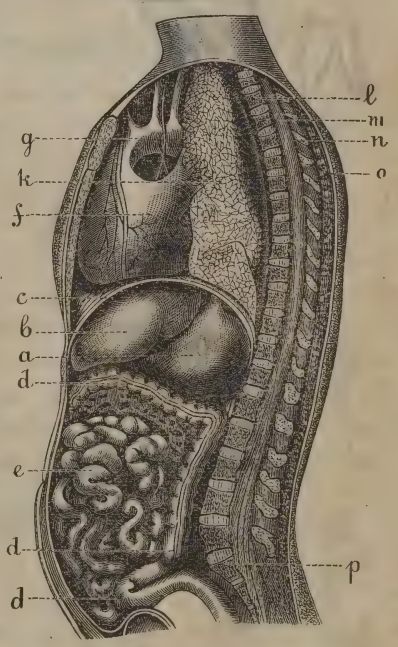
Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что всего полезнѣе для человѣка заставлять работать мышцы съ промежутками отдыха и такимъ образомъ, чтобы не доводить ихъ до сильной усталости; притомъ лучше всего, если работаютъ не однѣ какія нибудь мышцы, а разныя ихъ группы и въ разныхъ направленіяхъ. Признаками усталости тѣла отъ долгаго или чрезмѣрнаго движенія можно считать красноту, а иногда и сильную блѣдность лица, короткое и учащенное дыханіе, головокруженіе и пр. Не слѣдуетъ также дѣлать сильныхъ движеній послѣ принятія пищи.

II. ОРГАНЫ ПИТАНІЯ.

15. Обмѣнъ; питаніе. — Кости, хрящи и мышцы, точно также, какъ и всѣ другія части нашего тѣла, постоянно и непрерывно, хотя медленно и незамѣтно, обновляются: изъ своего состава онѣ всегда теряютъ нѣкоторыя частицы, которыя замѣняются новыми, приносимыми кровью. Отжившія и отдѣлившіяся частицы поступаютъ также въ кровь, нѣсколько перерабатываются въ ней и потомъ выдѣляются изъ нея и выносятся изъ тѣла наружу разными путями — черезъ кожу, черезъ легкія и пр. Убыль веществъ въ крови необходимо должна пополняться поступленіемъ извнѣ новыхъ веществъ, пищею. При такомъ обмѣнѣ вещества приходъ можетъ быть больше расхода — и тогда тѣло увеличивается въ вѣсѣ; или приходъ меньше расхода — и вѣсъ тѣла уменьшается; наконецъ, приходъ можетъ быть равенъ расходу. Первый случай есть необходимое условіе роста тѣла и, слѣд., составляетъ постоянное явленіе у дѣтей; второй, какъ постоянное явленіе, имѣетъ мѣсто при болѣзни,

при истощеніи тѣла. Какъ явленія временныя, и тотъ и другой случай можно наблюдать ежедневно на каждомъ человѣкѣ: такъ, если взвѣсить человѣка, который ложится на ночь спать, а на другой день поутру повторить взвѣшиваніе, то окажется, что вѣсь его тѣла сдѣлается меньше на 1—2 фунта. Точно также, взвѣшивая человѣка прежде и послѣ продолжительной физической работы, можно доказать, что расходъ увеличивается въ случаѣ дѣятельнаго состоянія мышцъ. Обмѣномъ веществъ достигается постоянное питаніе, необходимое условіе жизни. Полагаютъ, что вслѣдствіе такого обмѣна всѣ ткани человѣческаго тѣла обновляются въ своемъ составѣ черезъ каждые 2—3 года.

Очевидно, что кровь, пополняющая всѣ потери тѣла, должна сама содержать въ себѣ тѣ вещества, которыя входятъ въ составъ всѣхъ частей тѣла; такъ въ ней должны находиться минеральныя соли для костей, другія вещества (бѣлковыя; см. ниже) для мышцъ, вода—для всѣхъ органовъ и т. д. При убыли этихъ веществъ они должны поступать въ кровь извнѣ. Притомъ, такъ какъ кровь, вбирая въ себя негодныя для поддержанія жизни частицы, сама измѣняется въ своемъ составѣ, то она должна постоянно освѣжаться и очищаться. Наконецъ, для того чтобы обмѣнъ могъ совершаться безпрерывно во всѣхъ точкахъ тѣла, кровь не можетъ оставаться неподвижною.



Фиг. 8. Общее расположеніе внутренностей; *a*—желудокъ, *b*—печень, *c*—діафрагма, *d*,*d*,*d*—толстыя кишки, *e*—тонкія, *f*—сердце, *g*—главная артерія, *k* — легкія, *l* — позвоночный столбъ, *m*—спинной каналъ, *n*—спинной хребетъ, *o* — мышцы спины, *p* — крестецъ.

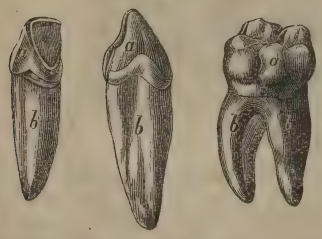
16. Раздѣленіе органовъ питанія. Такъ какъ убыль питательныхъ веществъ въ крови пополняется пищею и питьемъ, то для переработки ихъ необходимы органы пи-

щеваренія; очищеніе крови совершается преимущественно посредствомъ воздуха въ органахъ дыханія; движеніе крови выполняется помощью органовъ кровеобращенія. И такъ, органы питанія должно раздѣлить на органы пищеваренія, дыханія и кровеобращенія. Сюда же слѣдуетъ отнести и различные органы выдѣленій тѣла (см. ниже). Всѣ эти органы помѣщаются главнымъ образомъ внутри туловища, въ двухъ большихъ полостяхъ, грудной и брюшной, раздѣленныхъ широкою мышечною перепонкою, діафрагмою или грудобрюшною преградою (фиг. 8). Стѣнки полостей извнутри, такъ же какъ и всѣ внутренніе органы, покрыты нѣжною, постоянно влажною, красною кожицею (серозною оболочкою), выдѣляющею особенную жидкость.

Пищевареніе.

17. Посредствомъ пищеваренія принимаемая нами пища перерабатывается и измѣняется настолько, что изъ нея могутъ выдѣлиться вещества, входящія въ составъ крови. Такой переработки требуетъ въ особенности твердая пища; вода же и растворы въ ней твердыхъ веществъ (минеральныя вещества, сахаръ и пр.) не нуждаются въ переработкѣ и нисколько не измѣняются органами пищеваренія.

18. Органы пищеваренія. Къ органамъ пищеваренія относятся: зубы и другіе органы полости рта, глотка, пищеводъ, желудокъ, кишки и нѣсколько придаточныхъ железъ (см. ниже), приготовляющихъ извѣстные соки, необходимые для перевариванія пищи.



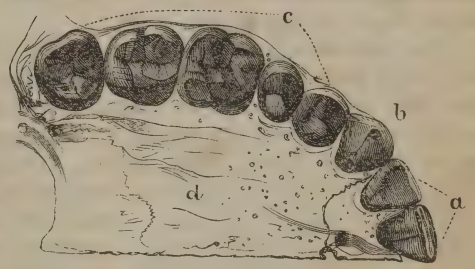
Фиг. 9. Отдѣльные зубы; слѣва—рѣзецъ, справа — коренной, въ серединѣ—клыкъ; *a*, *a*, — коронки, *b*, *b*—корни

19. Зубы. При описаніи животныхъ мы видѣли, для чего и какимъ образомъ служатъ зубы. То же надо сказать и о зубахъ человѣка, которые также раздѣляются на рѣзцы, клыки и коренные (фиг. 9).

Каждый зубъ образуется внутри особеннаго перепончатаго мѣшечка, зубной луковички, отложеніемъ известковаго вещества въ мякоти, выполняющей первоначально внутрен-

ность луковички. По мѣрѣ своего образованія зубъ выдвигается изъ луковички и, наконецъ, выставляется наружу изъ углубленія челюсти, въ которомъ онъ бываетъ утвержденъ своимъ корнемъ; другая часть зуба, которою онъ выставляется наружу, называется вѣнчикомъ или коронкою. Вполнѣ развившись, зубъ продолжаетъ питаться притекающею къ нему кровью и имѣетъ чувствительность (можетъ болѣть), потому что внутри корня сохраняется мягкая масса, заключающая въ себѣ особый нервъ.

У взрослаго человѣка 32 зуба (фиг. 10 и 11): 8 рѣзцовъ, 4 клыка и 20 коренныхъ; верхніе клыки называются еще глазными зубами. Человѣкъ рождается безъ зубовъ. Только начиная съ 6—8 мѣсячнаго возраста появляются у ребенка зубы, постепенно одинъ за другимъ; это прорѣзываніе зубовъ сопровождается обыкновенно болѣзненными ощущеніями въ деснахъ и довольно часто—нездоровьемъ и лихорадочнымъ состояніемъ. Къ двумъ годамъ образуется 20 зубовъ; 8 рѣзцовъ, 4 клыка и 8 коренныхъ. Эти зубы, называемые молочными, выпадаютъ въ возрастѣ отъ 7 до 14 лѣтъ и замѣняются другими, постоянными, т. е. остающимися уже на всю жизнь. Послѣдніе 4 коренные выростаютъ впослѣдствіи, спустя 4 — 5 лѣтъ; это—такъ называемые зубы мудрости.



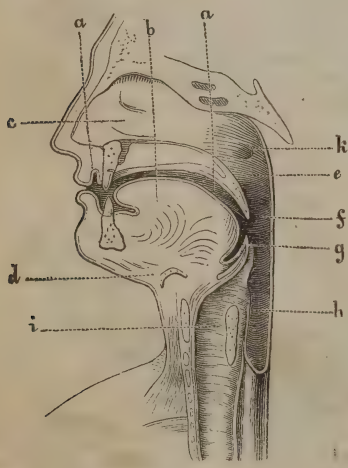
Фиг. 10. Половина верхней челюсти; зубы со стороны жевательной поверхности; *a*—рѣзцы, *b*—клыкъ, *c*—коренные, *d*—твердое небо.

Фиг. 11. Зубы нижней челюсти, сверху; *a*—рѣзцы, *b*—клыкъ; *c*—коренные.

20. Уходъ за зубами. Зубы состоятъ, какъ мы видѣли выше, изъ костнаго вещества, но коронки ихъ еще покрыты со всѣхъ сторонъ

стекловиднымъ веществомъ, эмалью. Назначеніе послѣдней есть защищать выдающуюся наружу коронку отъ всякой порчи—и отъ механическаго разрушенія, и отъ гніенія. Дѣйствительно, зубъ остается неповрежденнымъ и здоровымъ, пока цѣла эмаль; порча же эмали ведетъ за собою и порчу костнаго вещества. Эмаль можетъ быть разрушена или механически (расколота и отбита), при раскусываніи очень твердыхъ веществъ, или разложиться химически, — отъ дѣйствія на нее разъѣдающихъ веществъ, какъ, напр., кислотъ. Послѣднія или содержатся въ нашей пищѣ, или могутъ образоваться во рту на деснахъ отъ приставшихъ къ нимъ и залежавшихся остатковъ пищи. Если эмаль разрушена хоть въ одной точкѣ, то, безъ ухода за зубами, здѣсь съ теченіемъ времени образуется дупло, которое увеличивается мало по малу; гніющіе остатки пищи забиваются внутрь дупла и не могутъ быть легко удалены движеніями языка, промываніемъ и пр.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что первою заботою человѣка, желающаго сохранить свои зубы, должно быть содержаніе ихъ, какъ и всей полости рта, въ чистотѣ. Послѣ всякаго принятія пищи слѣдуетъ полоскать ротъ, для того чтобы на зубахъ не оставалось мелкихъ кусочковъ пищи; то же полезно дѣлать, ложась спать, и въ особенности—послѣ сна, поутру. Кромѣ того, отъ кислотъ, соединяющихся съ нѣкоторыми минеральными веществами нашей пищи, образуется на зубахъ, оставленныхъ долгое время безъ ухода, сѣрое хрупкое вещество, винный камень; онъ наростаетъ на коронкахъ въ видѣ грязновато-бѣлой корки и также можетъ быть причиною порчи эмали. Для чистки зубовъ слѣдуетъ употреблять мелкій порошокъ хорошо очищеннаго (безъ комочковъ кремнезема) мѣлу. Употребляютъ также и угольный порошокъ, какъ средство противъ гнили. Образующіяся дупла должны быть тщательно залѣплены прочною, не гніющею массою (запломбированы).

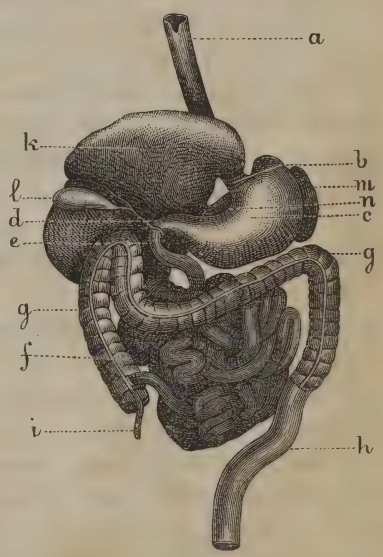


Фиг. 12. Продольный разрѣзъ полостей рта, носа и глотки; *aa* — полость рта, носа, *b* — языкъ, *c*—полость носа, *d*—подъязычная кость, *e*—полость глотки, *f*—небная занавѣска, *g*—надгортанный хрящъ, *h*—начало пищевода, *i*—гортань, *k*—отверстіе канала, ведущаго въ полость уха.

21. Пищепріемное горло, пищеводъ и желудокъ. Полость рта переходитъ сзади корня языка въ полость глотки (фиг. 12), которая сообщается съ полостью носа и съ внутренностью уха. Книзу отъ полости глотки открываются два отверстія: одно—назначенное для прохожденія воздуха въ легкія, расположенное спереди и составляющее входъ въ гортань; другое—помѣщенное сзади отъ перваго

и составляющее входъ въ пищеводъ. Надъ входомъ въ гортань расположена маленькая хрящевая крышечка, которая обыкновенно бываетъ открыта, но при глотаніи пищи сейчасъ же прикрываетъ отверстіе гортани. Если же въ гортань попадетъ нѣсколько твердыхъ частичекъ пищи или капель жидкости, то это вызываетъ непріятное ощущеніе, и человѣкъ судорожно откашливается (перханіе), очищая гортань.

Пищеводъ (фиг. 13) есть длинный трубчатый каналъ, очень растяжимый и мягкій; онъ идетъ вдоль позвоночнаго столба и проникаетъ въ полость живота чрезъ особое отверстіе въ діафрагмѣ. Въ стѣнкахъ его расположены продольныя и кольцевыя гладкія мышечныя волокна; послѣдовательнымъ сокращеніемъ этихъ волоконъ комокъ пищи постепенно протискивается въ желудокъ. Послѣдній имѣетъ видъ мѣшка и лежитъ въ полости живота нѣсколько влѣво, сейчасъ подъ діафрагмою; онъ можетъ нѣсколько поворачиваться. Стѣнки желудка также содержатъ мышцы непроизвольнаго движенія; особенно у входа и выхода изъ него, и внутри густо прикрыты множествомъ железокъ, тѣсно сидящихъ одна возлѣ другой. Послѣднія отдѣляютъ особую жидкость, необходимую при пищевареніи, желудочный сокъ; это слегка мутная, желтоватая жидкость, кислая на вкусъ, потому что она содержитъ соляную кислоту. Всѣ части пищеварительнаго канала, начиная съ полости рта, покрыты нѣжною слизистою оболочкою, названною такъ потому, что она постоянно выдѣляетъ прозрачную, нѣсколько тягучую жидкость, слизь, которая способствуетъ свободному глотанію пищи и дальнѣйшему ея движенію.



Фиг. 13. *a*—пищеводъ, *b*—выходъ въ желудокъ, *c*—желудокъ, *d*—выходъ, *e*—двѣнадцатиперстная кишка; *f*—слѣпая, *gg* — ободочная, *h* прямая, *i* — червеобразный отростокъ, *k*—печень, *l*—желчный пузырь, *m*—селезенка, *u* — поджелудочная железа.

22. Кишки и придаточные органы. Далѣе за желудкомъ идутъ кишки, раздѣляющіяся на тонкія и толстыя. Стѣнки первыхъ содержатъ мышечныя волокна, а на внутренней поверхности ихъ находится много разныхъ железокъ, носящихъ особыя названія, и маленькіе сосочки, ворсины, имѣющіе способность всасывать жидкія вещества; этихъ сосочковъ лишены толстыя кишки. Въ тонкихъ кишкахъ различаютъ три части: двѣнадцатиперстную кишку, тощую и подвздошную; общая длина ихъ отъ 5 до 8 аршинъ. Первая названа такъ потому, что длина ея приблизительно въ 12 разъ больше толщины человѣческаго пальца; въ стѣнкахъ ея есть отверстія, чрезъ которыя вливаются желчь и сокъ поджелудочной железы, двѣ жидкости, также необходимыя для пищеваренія. Толстыя кишки, длина которыхъ не превышаетъ $2^1/_2$ аршинъ, раздѣляются на слѣпую, ободошную и прямую. Первая названа такъ потому, что имѣетъ видъ мѣшка, книзу слѣпого (т е. безъ выхода); она снабжена маленькимъ червеобразнымъ отросткомъ. Ободошная образуетъ три вѣтви. Прямая составляетъ конецъ кишечнаго канала. Всѣ кишки сдерживаются особою, богатою жиромъ перепонкою, брыжжейкою.

Изъ придаточныхъ железъ, сопровождающихъ органы пищеваренія, всѣхъ важнѣе слюнныя железы и печень. Первыя помѣщаются въ стѣнкахъ полости рта и вблизи ея; ихъ считается 3 пары. Жидкость, которая вырабатывается ими, слюна, заключаетъ въ себѣ особое вещество, птіалинъ, тоже необходимое для перевариванія пищи. Печень, самая большая железа человѣческаго тѣла, лежитъ вправо отъ желудка. Она приготовляетъ и выдѣляетъ желчь, густую жидкость, темнаго цвѣта, которая также чрезвычайно важна для переработки пищевыхъ веществъ въ кишечномъ каналѣ. Желчь частью прямо вступаетъ въ двѣнадцатиперстную кишку особеннымъ каналомъ, называемымъ желчнымъ протокомъ, частью скопляется предварительно въ маленькомъ мѣшечкѣ, желчномъ пузырѣ. Отсюда она чрезъ особый каналъ, соединяющійся съ желчнымъ протокомъ, также вливается въ двѣнадцатиперстную кишку. Вырабатывая желчь, печень въ то же время служитъ для очищенія крови (см. ниже). — Всѣ описанныя внутренности

обвернуты въ тонкую оболочку, переходящую съ одного органа на другой и дѣлающую складки, брюшину.

23. Отправленія органовъ пищеваренія. Принятая въ ротъ пища сначала разжевывается коренными зубами и обильно перемѣшивается со слизью рта и слюною; послѣднюю сейчасъ же начинаютъ выдѣлять въ полость рта слюнныя железы, какъ только кусокъ пищи коснется его слизистой оболочки. Тщательное пережевываніе пищи необходимо, потому что иначе на нее желудочный сокъ дѣйствовалъ бы съ трудомъ; вообще, чѣмъ мельче искрошена во рту пища, тѣмъ легче переваривается она. Птіалинъ слюны дѣйствуетъ на крахмалъ пищи, отчасти превращая его въ сахаръ (молочный или виноградный). Кромѣ того, слюна вмѣстѣ съ слизью рта, увлажаетъ глотаемый кусокъ пищи и дѣлаетъ его скользкимъ; при этомъ также замѣшивается въ пищу много воздуха, кислородъ котораго очень полезенъ для дальнѣйшаго пищеваренія. Пережеванная пища, въ видѣ слизистаго комка, помощью языка переходитъ въ полость глотки; причемъ комокъ приподымаетъ и нѣсколько отодвигаетъ на своемъ пути небную занавѣску (фиг. 12), скользитъ поверхъ надгортаннаго хряща, минуя такимъ образомъ входъ въ гортань, попадаетъ въ пищеводъ и, наконецъ, въ желудокъ. Всѣ эти движенія глотанія совершаются помощью сокращеній различныхъ мышцъ полости рта и глотки.

Какъ только комокъ пищи коснется стѣнокъ желудка, выходъ его сейчасъ же запирается сокращеніемъ кольцевыхъ мышцъ, а изъ стѣнокъ начинаетъ выдѣляться желудочный сокъ, обливая комокъ и всасываясь имъ. Этому помогаютъ легкія волнообразныя движенія желудка, причемъ онъ червеобразно изгибается и нижній край его подается нѣсколько впередъ и кверху. Въ желудкѣ слюна продолжаетъ дѣйствовать на крахмалъ пищи, а желудочный сокъ такъ измѣняетъ прочія составныя части пищи (бѣлковыя вещества; см. ниже), что онѣ становятся растворимыми въ водѣ. Черезъ нѣсколько времени пища обращается въ сѣроватую однообразную смѣсь, называемую кашицею. Эта смѣсь не составляетъ еще совершеннаго раствора пищи; многія пищевыя вещества здѣсь еще не растворены, а только размягчены или нѣсколько измѣнены химически. Органическія

вещества (т.-е. вещества растительнаго и животнаго происхожденія) сначала распадаются на свои составныя части — волокна, клѣточки и пр.; растительная клѣтчатка и роговыя ткани (кожица животныхъ и пр.) остаются безъ всякаго измѣненія; жиръ дѣлается жидкимъ и растекается по кашицѣ въ видѣ капель. Всѣ перечисленныя измѣненія происходятъ отъ особеннаго вещества, выдѣляемаго вмѣстѣ съ желудочнымъ сокомъ стѣнками желудка, пепсина, и отъ свободной кислоты. Избытокъ послѣдней производитъ изжогу.

Затѣмъ пищевая кашица проходитъ въ двѣнадцатиперстную кишку, гдѣ она смѣшивается съ желчью и сокомъ поджелудочной железы. Послѣдняя жидкость дѣйствуетъ на жиры пищи, раздробляя ихъ на мельчайшія капельки и разлагая химически, затѣмъ — на крахмалъ; она же окончательно разрушаетъ бѣлковыя вещества, а желчь дѣйствуетъ только на жиры. Далѣе, въ тонкихъ кишкахъ, пища смѣшивается съ особымъ кишечнымъ сокомъ, окончательно переваривается, подвигаясь все далѣе и далѣе по кишечному каналу. На пути отъ нея отдѣляются вещества, способныя служить для питанія тѣла и образующія особую жидкость, называемую млечкомъ. Остальная масса становится отъ этого все гуще и гуще, по мѣрѣ дальнѣйшаго движенія ея въ толстыхъ кишкахъ и приближенія къ концу пищеварительнаго канала.

24. Какъ совершается пищевареніе—ученые узнали изъ опытовъ надъ живыми домашними животными, а также, въ нѣкоторыхъ рѣдкихъ случаяхъ, и изъ наблюденій надъ человѣкомъ. При опытахъ надъ животными (собаками, утками и пр.) ихъ заставляли глотать пищу въ маленькихъ жестяныхъ и картонныхъ коробочкахъ съ пробуравленными стѣнками; по прошествіи извѣстнаго времени, съ помощью нитокъ, прикрѣпленныхъ къ коробочкамъ, ихъ вытаскивали обратно и изучали измѣненія, произведенныя на пищу пищевыми соками, проникавшими въ коробочки чрезъ отверстія въ стѣнкахъ. Вводя въ желудокъ кусочки грецкой губки на ниткахъ, можно было извлекать и самый желудочный сокъ для опытовъ надъ пищей: въ стеклянныхъ или металлическихъ сосудахъ совершалось, при помощи желудочнаго сока (при подогрѣваніи), то же, что и въ желудкѣ, и получалась пищевая кашица. Искусственные разрѣзы въ различныхъ частяхъ кишечнаго канала давали возможность наблюдать дальнѣйшія измѣненія пищи и доказать необходимость желчи и пр. Что до человѣка, то здѣсь особенно извѣстны три случая. Одинъ врачъ въ Канадѣ наблюдалъ надъ охотникомъ, который получилъ большую огнестрѣльную рану въ желудокъ, пробившую его

стѣнки, такъ что здѣсь надолго образовалось отверстіе. Въ другомъ случаѣ одна женщина въ Дерптѣ имѣла подобное же отверстіе (фистулу) въ желудкѣ; она ѣла и пила чрезвычайно много, потому что большая часть пищи вытекала чрезъ отверстіе наружу, не потребляясь на питаніе тѣла. У другой женщины бѣшеный быкъ разорвалъ рогами животъ, и чрезъ образовавшееся отверстіе въ тонкихъ кишкахъ можно было дѣлать наблюденія надъ кишечнымъ пищевареніемъ.

О пищѣ.

25. Такъ какъ назначеніе пищи есть пополнять убыли всѣхъ тканей тѣла, то разсмотримъ сперва, изъ чего состоятъ химическія ткани, тогда можно будетъ вывести, какія вещества должна содержать въ себѣ пища человѣка.

Составныя части тканей тѣла. Самую большую по вѣсу часть тѣла составляетъ вода (до 67%). Она необходима для всѣхъ отправленій тѣла, пропитываетъ всѣ безъ исключенія твердыя ткани, служитъ для растворенія минеральныхъ солей, составляетъ преобладающую часть крови и другихъ жидкостей. Поступая внутрь тѣла, какъ питье и вмѣстѣ съ пищею всякаго рода, она выносится изъ тѣла наружу преимущественно чрезъ испаренія кожи, чрезъ легкія и почки (см. ниже). Если собрать всю воду, выдѣляемую этими путями, и взвѣсить, то въ здоровомъ человѣкѣ количество ея окажется больше того количества, которое принято чрезъ пищу и питье. Изъ этого слѣдуетъ, что вода также вырабатывается внутри тѣла изъ другихъ веществъ; это происходитъ, какъ увидимъ ниже, въ крови.

Вторая составная часть тѣла есть бѣлковыя вещества. Примѣромъ этихъ веществъ можетъ служить бѣлокъ куринаго яйца; при высокой температурѣ они имѣютъ свойство твердѣть, свертываться. Бѣлковыя вещества участвуютъ въ образованіи всѣхъ тканей тѣла и составляютъ, послѣ воды, самую большую часть его вѣса (15%). Всего больше ихъ въ массѣ мышцъ (фибринъ или волокнина), въ крови, въ мозгу и въ нервахъ. Смотря по строенію и по ткани, ихъ содержащей, они носятъ разныя названія.

Слѣдующее мѣсто (5%) занимаютъ вещества, дающія клей, или студень, при кипяченіи ихъ съ водою. Эти вещества входятъ, какъ главная составная часть, въ соединительную ткань и уже потому (§ 10) встрѣчаются почти во всѣхъ

органахъ. Всего же больше ихъ въ костяхъ и хрящахъ, изъ которыхъ, какъ извѣстно, можно вываривать крѣпкій бульонъ, превращающійся при охлажденіи въ студень. Затѣмъ клей дающихъ веществъ много въ кожѣ, связкахъ сочлененій и пр.

За веществами, клей дающими, слѣдуетъ жиръ ($2^1/_2$%). Онъ всюду распространенъ по тѣлу въ разныхъ количествахъ, какъ-то внутри мышцъ, въ нервахъ и пр. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются и очень большія скопленія жира: въ подкожной клѣтчаткѣ, вокругъ глаза, вокругъ почекъ, на кишкахъ и пр.

26. Наконецъ, минеральныя вещества составляютъ также постоянную и необходимую составную часть нашего тѣла; таковы: поваренная соль—въ крови и въ сокахъ тканей; известковыя вещества — въ костяхъ, сѣра — въ бѣлковыхъ веществахъ и въ роговыхъ тканяхъ, фосфоръ — въ мозгу, желѣзо — въ крови, и пр. Необходимость минеральныхъ веществъ доказана прямыми опытами и надъ животными, и надъ человѣкомъ; лишеніе поваренной соли въ пищѣ причиняетъ исхуданіе, безсиліе и различныя болѣзни. Если кормить животное (напр. курицу) пищею, тщательно очищенною отъ известковыхъ солей, то кости его становятся тонкими, дряблыми и искривленными; у птицъ яйца бываютъ безъ скорлупы. Количество минеральныхъ веществъ, входящихъ въ разныя ткани, ученые опредѣляютъ посредствомъ сожиганія ихъ: совершенно пережженная зола даетъ это количество, такъ какъ минеральныя вещества не сгораютъ.

27. Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что самое необходимое для питанія тѣла вещество есть вода, что и подтверждается опытомъ: человѣкъ легче и долѣе сноситъ мученія голода, чѣмъ жажду, и смерть поражаетъ отъ недостатка воды скорѣе, чѣмъ отъ лишенія твердой пищи. Кромѣ воды и минеральныхъ веществъ, тѣлу нужны еще вещества, способныя внутри его переработаться въ бѣлки, а также—въ клей дающія вещества и жиры.

Всѣ эти вещества должны необходимо находиться въ нашей пищѣ.

28. Раздѣленіе пищевыхъ веществъ. Голодный человѣкъ больше чувствуетъ голодъ, чѣмъ сытый, и ему зяб-

нется даже и тогда, когда окружающій воздухъ тепелъ. Съ другой стороны, всѣмъ извѣстно, что, поѣвши, мы всегда нѣсколько согрѣваемся спустя нѣкоторое время, — даже и въ случаѣ пищи совершенно холодной. Извѣстно также, что человѣкъ, который мало ѣстъ, дурно работаетъ и скоро устаетъ; при хорошей же и обильной пищѣ силы человѣка, какъ и животнаго, увеличиваются. И такъ, кромѣ пополненія убылей тѣла, пища служитъ еще къ поддержанію теплоты его и механической, рабочей силы. Изъ разнообразныхъ опытовъ и наблюденій выведено, что однѣ составныя части пищи служатъ преимущественно для пополненія разрушающихся тканей, другія — для поддержанія теплоты. Первыя можно назвать тканеобразователями или пластическими веществами, вторыя—отапливающими тѣло. Но такъ какъ ученыя изслѣдованія показали, что работа есть прямое слѣдствіе теплоты, которая можетъ въ нее переходить, то послѣднія вещества служатъ также источникомъ всякой работы тѣла. Ихъ еще называютъ жирообразователями, а пластическія кровеобразователями.

29. Всѣ вещества, идущія въ пищу, бываютъ или животнаго, или растительнаго происхожденія. И тѣ и другія содержатъ въ себѣ въ разныхъ пропорціяхъ различныя бѣлковыя вещества и жиры, служащіе для питанія тѣла. Къ веществамъ, богатымъ бѣлками, относятъ: мясо животныхъ, молоко, бѣлокъ яицъ, сѣмена злаковъ (содержащія бѣлковое вещество, клейковину), зерна бобовыхъ растеній (заключающія легуминъ). Къ жирамъ относятся растительныя масла, масло изъ молока животныхъ, сало и пр. Кромѣ того, растенія доставляютъ различные роды сахара и крахмала (въ хлѣбныхъ зернахъ, картофелѣ и пр.). Послѣднія вещества носятъ общее названіе углеводовъ и служатъ преимущественно для поддержанія теплоты и мышечной дѣятельности тѣла.

Многочисленные опыты, произведенные учеными надъ животными, которыхъ кормили различнымя веществами и отъ времени до времени взвѣшивали, привели къ слѣдующимъ результатамъ. Если животное кормить исключительно однимъ изъ перечисленныхъ веществъ (бѣлками, жирами, сахаромъ или крахмаломъ), то оно худѣетъ и умираетъ; если же давать

смѣси по два, по три изъ этихъ веществъ, то этого достаточно для поддержанія жизни, — лишь бы только въ смѣсь входили бѣлки. И такъ, самое необходимое вещество для питанія тѣла составляютъ бѣлки. Остальныя вещества могутъ замѣнить одно другое; они служатъ между прочимъ, вмѣстѣ съ бѣлками, для образованія жира. Если же человѣкъ будетъ питаться преимущественно одними бѣлковыми веществами (мясомъ), то жиръ въ немъ уничтожается. На этомъ основано лѣченіе людей, страдающихъ тучностію: имъ предписывается исключительно одна мясная пища.

30. Смерть отъ недостатка пищи и воды наступаетъ приблизительно на 8-й день; при лишеніи-же одной твердой пищи жизнь можетъ длиться 2 — 3 недѣли. Въ первые дни голоданія тѣло можетъ жить, потребляя находящіеся въ немъ запасы бѣлковыхъ веществъ и жира, при этомъ оно довольно скоро уменьшается въ объемѣ и вѣсѣ. Уменьшеніе въ объемѣ зависитъ преимущественно отъ исчезанія жира въ подкожной клѣтчаткѣ и между мышцами, а потеря въ вѣсѣ — больше всего отъ уменьшенія самихъ мышцъ. Вообще мышцы претерпѣваютъ потери своего вещества около 42%; затѣмъ слѣдуетъ по количеству потеря въ отложеніяхъ жира (около 25%), далѣе идутъ потери въ массѣ кожи, костей, внутренностей и крови. Менѣе всего истрачивается мозгъ — и голодающій очень долго не теряетъ сознанія. Когда общій вѣсъ тѣла уменьшится приблизительно на 40%, наступаетъ смерть. Замѣчательно, что чувство голода, ощущаемое въ началѣ, скоро исчезаетъ, замѣняясь чувствомъ общей сильной и непобѣдимой волею слабости и общимъ мучительнымъ состояніемъ.

31. Количество и качество питательной пищи. Изъ точныхъ опытовъ выведено, что для взрослаго и ведущаго дѣятельную жизнь человѣка, кромѣ воды, необходимо ежедневно принять въ пищѣ, въ среднихъ числахъ, до 30 золотниковъ бѣлка, около 13 золот. жира и до $1^1/_2$ фунта углеводовъ. Съ другой стороны, химическое изслѣдованіе пищевыхъ веществъ показало, что ни въ одномъ изъ нихъ, какъ бы питательны они ни были, не содержатся бѣлки, жиры и углеводы въ такой пропорціи. Отсюда слѣдуетъ, что самою лучшею пищею должна быть смѣшанная, составленная изъ разнообразныхъ веществъ и животнаго, и растительнаго происхожденія. Кромѣ того, опытъ показалъ, что пища должна быть еще такова, чтобы она была удобоварима желудкомъ; притомъ она должна быть вкусна и возбуждать аппетитъ.

Послѣднее достигается употребленіемъ приправъ и пряно-

стей. И тѣ и другія нисколько не питательны сами по себѣ, но, дѣйствуя на нервы вкуса, онѣ дѣлаютъ намъ пищу пріятною и, кромѣ того, увеличиваютъ отдѣленіе слюны и желудочнаго сока. Слѣдовательно, безъ приправъ мы не могли бы достаточно насыщаться вслѣдствіи отвращенія къ невкусной пищѣ, а недостаточное отдѣленіе упомянутыхъ соковъ разстроивало бы пищевареніе. Довольно важное условіе вкусной пищи составляетъ еще ея запахъ. Оцѣнивая вкусъ пищи, мы очень часто смѣшиваемъ ощущеніе вкуса и обонянія; не рѣдко мы считаемъ пищу прѣсную и безвкусную — пріятною только потому, что она хорошо пахнетъ (разные супы, мучныя кушанья, нѣкоторые ароматные плоды и пр.). На первомъ мѣстѣ среди приправъ стоитъ поваренная соль. Кромѣ того, она есть важная и ничѣмъ незамѣнимая составная часть желудочнаго сока; входя въ составъ крови, она составляетъ важное условіе для возможности эндозмоса *). Такимъ образомъ, соль есть самое дорогое для человѣка минеральное вещество.

Сравнивая животную и растительную пищу относительно полезности ихъ для человѣка, нашли, что первая питательнѣе и удобоваримѣе второй. Если взять равное по вѣсу количество той и другой пищи, то въ животной будетъ заключаться гораздо больше питательныхъ веществъ; если бы кто-нибудь вздумалъ кормиться одною растительною пищею, то ему было бы необходимо съѣдать ея такое огромное количество, которое не можетъ переносить желудокъ, — хотя въ растительной пищѣ заключаются, видѣли мы, всѣ питательныя вещества, свойственныя животной. Сверхъ того бѣлки и крахмалъ (а также и жиры) заключены въ растеніяхъ въ особенныхъ оболочкахъ изъ растительной клѣтчатки, чрезъ которыя съ трудомъ проникаютъ пищеварительные соки, и поэтому значительная часть растительной пищи совсѣмъ не переваривается.

32. Пищевыя вещества. Разсмотримъ вкратцѣ самыя важныя и употребительныя изъ пищевыхъ веществъ.

Молоко. Такъ какъ одного молока достаточно для того, чтобы вскор-

---

*) Изъ физики извѣстно, что чрезъ всякую органическую перепонку, неимѣющую отверстій, жидкости могутъ проникать только въ томъ случаѣ, если перепонка раздѣляетъ двѣ жидкости не одинаковой плотности. Тогда менѣе плотная жидкость проникаетъ въ болѣе плотную, и обратно. Это явленіе называется эндозмосомъ.

мить человѣка или животное въ первое время жизни, то отсюда уже можно заключить, что молоко есть самое питательное изъ пищевыхъ веществъ; притомъ оно легко переваривается въ желудкѣ (не долѣе 2 часовъ). Молоко состоитъ, кромѣ воды, изъ бѣлковаго вещества, называемаго казеиномъ, значительнаго количества масла и молочнаго сахара. Кромѣ того, оно содержитъ поваренную соль, фосфоръ, известковыя соли и желѣзо. Такимъ образомъ, въ молокѣ заключаются почти всѣ вещества, необходимыя для питанія тканей тѣла. Всѣ названныя вещества бываютъ растворены въ водѣ, исключая масла, которое плаваетъ въ жидкости въ видѣ маленькихъ шариковъ; послѣдніе придаютъ молоку его бѣлый цвѣтъ и непрозрачность. Въ молокѣ, постоявшемъ нѣкоторое время въ покоѣ, шарики всплываютъ на поверхность, образуя сливки. Всего лучше употреблять въ пищу молоко парное или прокипяченное. Свѣжее молоко, постоявши на воздухѣ, скисаетъ, при чемъ казеинъ, бывшій растворенымъ въ водѣ, густѣетъ и осаждается, захватывая и масляные шарики: это измѣненіе называется свертываніемъ молока. Полученный сгустокъ, будучи свареннымъ, даетъ творогъ. Свертываніе молока происходитъ также и въ желудкѣ человѣка отъ дѣйствія желудочнаго сока. Поэтому, для большей удобоваримости молока, его лучше употреблять въ пищу отдѣльными глотками, съ кашею или съ хлѣбомъ: — при этомъ въ желудкѣ образуются маленькіе, слѣд. легко переваримые свертки.

Яйца. Птичьи яйца также принадлежатъ къ самымъ питательнымъ изъ пищевыхъ веществъ и содержатъ бѣлки, жиръ и минеральныя соли; но воды и бѣлковыхъ веществъ въ нихъ меньше, чѣмъ въ молокѣ, а жира и минеральныхъ солей больше. Всего питательнѣе желтокъ яйца, содержащій и бѣлки, и жиръ; такъ называемый бѣлокъ яйца содержитъ много воды. И желтокъ, и бѣлокъ яйца при высокой температурѣ свертываются; послѣдній при этомъ значительно твердѣетъ и поэтому становится неудобоваримымъ. Хотя свертываніе бѣлка происходитъ и въ желудкѣ, но всего лучше употреблять въ пищу яйца свѣжія или сваренныя въ смятку. Яйцо же, круто сваренное, требуетъ для того, чтобы раствориться въ желудочномъ сокѣ, отъ 3 до 5 часовъ времени.

Мясо. Вещество мышцъ различныхъ животныхъ, извѣстное подъ общимъ названіемъ мяса, ближе всего по своему составу къ крови человѣка; поэтому мясо составляетъ необходимую часть здоровой и питательной пищи. Оно содержитъ, кромѣ воды, много бѣлковыхъ веществъ нерастворимыхъ (фибринъ волоконъ) и растворенныхъ въ мышечномъ соку, затѣмъ — жиръ, клей дающія вещества, минеральныя соли (фосфорныя, желѣзо и др.) и нѣкоторыя другія составныя части, придающія ему извѣстный запахъ и вкусъ и заключающіяся въ мышечномъ соку. Мясо можно раздѣлить по цвѣту на красное (напр. говядина) и бѣлое (мясо телятъ, куръ). Первое содержитъ бѣлковыхъ веществъ и минеральныхъ солей больше, чѣмъ бѣлое, которое богаче клей дающими веществами и водою; отъ этого красное гораздо питательнѣе бѣлаго, хотя послѣднее бываетъ иногда удобоваримѣе. Вообще для питанія нашего тѣла въ мясѣ всего важнѣе фибринъ мышечныхъ волоконъ, затѣмъ — мышечный сокъ, безъ котораго мясо не имѣло бы вкуса, и минеральныя соли; жиръ мышцъ также нуженъ для питанія тѣла.

На основаніи вышесказаннаго можно сдѣлать вѣрныя заключенія о степени пригодности мяса различныхъ животныхъ, а также — и о лучшихъ способахъ его приготовленія. По удобоваримости на первомъ мѣстѣ надо поставить мясо куръ и другихъ птицъ, а по степени питательности мясо можно распредѣлить въ слѣдующемъ порядкѣ: говядина (самое лучшее), баранина, мясо куръ и свинина. Послѣднее мясо надо употреблять осторожно—по причинѣ встрѣчающихся въ немъ трихинъ (ч. II, с. 179). Различныя внутренности животныхъ, какъ, напр., желудокъ (рубцы), печень, почки, мозгъ, несравненно менѣе питательны, чѣмъ мышцы животныхъ. — Самый лучшій способъ приготовленія мяса есть его жареніе; при этомъ надо кусокъ мяса сразу подвергнуть дѣйствію сильнаго жара: отъ этого бѣлки наружнаго слоя свертываются и вокругъ куска образуется оболочка, не пропускающая извнутри питательныхъ соковъ. То же происходитъ при погруженіи мяса въ кипятокъ. Если же положить его въ холодную воду и потомъ постепенно нагрѣвать ее, то оно теряетъ свои растворимые бѣлки, соли и часть клей дающихъ веществъ, переходящихъ въ наваръ (бульонъ). Но такъ какъ нерастворимыхъ бѣлковъ въ мясѣ гораздо больше, чѣмъ растворимыхъ, то вареная говядина все же питательна,—даже если крѣпко выварена, хотя при этомъ и теряетъ вкусъ. Бульонъ же, вопреки общепринятому мнѣнію, мало питателенъ.

33. Хлѣбъ. Извѣстно, что хлѣбъ приготовляется изъ муки, которая есть мелко раздробленныя (смолотыя) зерна хлѣбныхъ злаковъ (пшеницы, ржи и пр.). Поэтому главная составная часть хлѣба есть крахмалъ; кромѣ того, онъ содержитъ нѣсколько бѣлковыхъ веществъ, извѣстныхъ подъ общимъ названіемъ клейковины (растительнаго фибрина), сахаръ, слизистыя вещества (камеди) и минеральныя соли. Изъ этого видно, что хлѣбъ служитъ тѣлу и пластическимъ и отопляющимъ пищевымъ веществомъ. Притомъ онъ по своей мягкости, легко пережевывается и ослюняется во рту, а по своему губчатому строенію — легко переваривается въ желудкѣ. Поэтому хлѣбъ надо считать самымъ важнымъ для человѣка питательнымъ веществомъ, хотя, по причинамъ, упомянутымъ выше (§ 31), кормиться исключительно однимъ хлѣбомъ невозможно. Давній опытъ всѣхъ временъ и народовъ подтверждаетъ важное значеніе хлѣба, какъ пищевого вещества: только у немногихъ племенъ хлѣбъ, или соотвѣтствующія ему кушанья изъ зеренъ хлѣбныхъ растеній не составляютъ преобладающей пищѣ. Точно также вполнѣ разуменъ обычай примѣшивать хлѣбъ ко всякой другой пищѣ: мелко раздробленные кусочки пережеваннаго хлѣба разбиваютъ въ желудкѣ массу другихъ поглощенныхъ веществъ и тѣмъ облегчаютъ доступъ къ нимъ желудочнаго сока. Неудобоваримую часть хлѣба составляетъ только клѣтчатка оболочекъ зеренъ, дающая отруби, хотя послѣднія содержатъ очень много клейковины. Хлѣбъ, испеченный изъ муки съ отрубями, хотя и вноситъ въ желудокъ больше бѣлковыхъ веществъ и скорѣе насыщаетъ, но за то въ кровь поступаетъ изъ такого хлѣба гораздо меньше питательныхъ соковъ — сравнительно съ хлѣбомъ, очищеннымъ отъ отрубей. Свѣже испеченный, еще горячій хлѣбъ вреденъ для желудка; черствый удобоваримѣе мягкаго.

Картофель содержитъ не болѣе 2% бѣлковыхъ веществъ и, сравни-

тельно съ зернами хлѣбныхъ злаковъ, очень мало крахмала (около 20%, тогда какъ въ пшеницѣ крахмала болѣе 65%, во ржи 55%). Поэтому картофель по питательности стоитъ гораздо ниже хлѣба; но онъ легко переваривается желудкомъ, въ особенности сваренный въ шелухѣ. Питательность картофеля увеличивается, если его ѣдятъ съ масломъ.

Изъ прочихъ растительныхъ веществъ всего полезнѣе для человѣка такъ называемые въ общежитіи стручковые плоды, — сѣмена возделываемыхъ растеній семейства бобовыхъ (горохъ, фасоль, чечевица). Они содержатъ, кромѣ большого количества крахмала и сахара, до 30% бѣлковыхъ веществъ (легумина), жиры и нужныя для тѣла минеральныя соли. Для того чтобы стручковые плоды, вообще не совсѣмъ удобоваримые, могли легко переработаться пищеварительными соками, нужно предварительно размачивать ихъ медленно въ водѣ, не содержащей извести (водѣ не жесткой).

Грибы также могутъ считаться питательною пищею, потому что, кромѣ крахмала и сахара, содержатъ до 10% бѣлковыхъ веществъ; но среди грибовъ есть много ядовитыхъ.

Всѣ **овощи и плоды** не содержатъ вовсе бѣлковыхъ веществъ и очень мало крахмала, поэтому почти не имѣютъ питательности; при этомъ, будучи богаты клѣтчаткою, перевариваются не легко. Часто въ нихъ содержится много сахара, какъ, напр., въ свеклѣ, рѣпѣ и почти во всѣхъ фруктахъ; въ такомъ случаѣ на нихъ можно смотрѣть, какъ на отапливающія вещества. Но вообще овощи и плоды должны быть причислены къ приправамъ, а не къ питательнымъ веществамъ. Незрѣлые плоды вредны для желудка, но овощи перевариваются тѣмъ легче, чѣмъ онѣ моложе.

34. Напитки. Вода. Выше было указано, какую важную роль въ составѣ тѣла и въ его отправленіяхъ играетъ вода. Поэтому вода составляетъ самый важный и притомъ единственный необходимый для человѣка напитокъ. На сколько вода необходима для тѣла, видно изъ того, что оно, какъ доказано опытами, ежедневно теряетъ разными путями (§ 25) до 4 фунтовъ воды. Эта потеря увеличивается при усиленныхъ движеніяхъ, при бѣганьи, въ танцахъ, въ жаркіе лѣтніе дни и пр. Тогда человѣкъ скорѣе чувствуетъ жажду — особенное ощущеніе, которое появляется во рту и въ полости глотки при высыханіи ихъ слизистой оболочки. Всѣ вещества, употребляемыя нами въ пищу, какъ мы видѣли выше, содержатъ много воды, и потому большое количество ея вводится ежедневно въ желудокъ уже этимъ однимъ путемъ. Затѣмъ, еще больше воды поглощается нами съ жидкою пищею и, наконецъ, всего больше — въ напиткахъ разнаго рода.

Вода, употребляемая какъ питье, должна быть чистою, имѣть извѣстную температуру (отъ 6° до 10° по Реомюру), содержать извѣстное количество (до $^1/_2$%) минеральныхъ солей и нѣкоторое количество воздуха (до $^1/_{30}$ своего объема). Содержаніе воздуха (или угольной кислоты) и солей здѣсь необходимо потому, что вода при этомъ лучше растворяетъ внутри тѣла различныя вещества и лучше служитъ для обмѣна. На этомъ основаніи вода отварная (лишенная примѣси воздуха) и перегнанная (не содержащая солей) не годится для питья; притомъ та и другая

непріятна на вкусъ, прѣсна и мало освѣжаетъ языкъ и ротъ—въ особенности перегнанная. Самая здоровая для питья вода есть ключевая или колодезная. Рѣчная вода часто содержитъ въ себѣ постороннія примѣси, которыя могутъ быть вредны для здоровья человѣка; доказано, что нѣкоторыя болѣзни передавались иногда чрезъ посредство воды изъ отдаленныхъ мѣстностей. Всего же хуже стоячая вода прудовъ, мелкихъ озеръ, болотъ и пр., въ ней гніютъ разныя вещества, а отъ гніенія образуются разные вредные газы и другія примѣси (міазмы). Всякую испорченную воду можно очищать, пропуская ее черезъ песокъ съ мелкотолченымъ углемъ: послѣдній имѣетъ свойство поглощать и уничтожать внутри себя всякіе міазмы. Послѣ такого очищенія (чрезъ уголь) и процѣживанія (чрезъ песокъ) всякая вода становится безвредною.

Чай и кофе. Какъ чайные листья, такъ и зерна кофе содержатъ въ себѣ, между прочимъ, и бѣлковыя вещества. Но ни въ настой чайныхъ листьевъ, ни въ отваръ кофе эти вещества не проходятъ; поэтому ни тотъ, ни другой напитокъ (безъ хлѣба, молока и пр.) не могутъ быть причислены къ питательнымъ веществамъ. Дѣйствіе же чая и кофе на тѣло человѣка заключается въ томъ, что они ускоряютъ кровеобращеніе; оживляя мозгъ и нервы и прогоняя сонъ, дѣлаютъ человѣка бодрѣе, свѣжѣе и болѣе разположеннымъ къ труду, по крайней мѣрѣ—на короткое время. Такое дѣйствіе, называемое возбуждающимъ, зависитъ отъ особеннаго вещества, находящагося въ чаѣ и въ кофе, теина или кофеина, всегда переходящаго въ отваръ. Кромѣ того замѣчено, что кофе также помогаетъ пищеваренію, усиливая кишечныя движенія. Вообще дѣйствіе кофе на человѣка сильнѣе, чѣмъ дѣйствіе чая и притомъ продолжительнѣе, — тогда какъ возбужденіе отъ чая скоро проходитъ. Употребленіе чая и кофе замедляетъ или уменьшаетъ обмѣнъ веществъ внутри тѣла; принятые въ желудокъ, эти напитки временно успокоиваютъ мѣстное ощущеніе потребности въ пищѣ, тааъ сказать, утишаютъ голодъ. Но и это дѣйствіе кофе и чая бываетъ незначительно и продолжается короткое время; поэтому замѣнять для насъ пищу они, вопреки распространенному мнѣнію, не могутъ. Слишкомъ крѣпкій чай и кофе, или употребляемые въ чрезмѣрно большомъ количествѣ, становятся вредными, въ особенности кофе.

35. Спиртные напитки. Такъ называются водка, вино и пиво, содержащія въ разныхъ количествахъ винный спиртъ или алькоголь, какъ важную составную часть, отъ которой и зависитъ ихъ дѣйствіе на человѣка. Это дѣйствіе возбуждающее, но въ болѣе сильной степени, чѣмъ чай и кофе, и притомъ здѣсь, за возбужденнымъ состояніямъ слѣдуетъ всегда разслабленіе или нѣкоторый упадокъ силъ. Алькоголь отличается слѣдующими свойствами. Принятый внутрь, онъ имѣетъ свойство поглощать воду, гдѣ бы она ни встрѣтилась на слизистыхъ оболочкахъ; створаживаетъ бѣлокъ, бывшій въ жидкомъ состояніи; увеличиваетъ во рту отдѣленіе слюны, а въ желудкѣ—желудочнаго сока. Онъ поглощается кровью и разносится ею по всему тѣлу, гдѣ разрушается и сгараетъ; только незначительная часть его выдѣляется наружу чрезъ легкія, почки и кожу. Кромѣ того, доказано, что подъ вліяніемъ алькоголя вѣсъ тѣла нѣсколько увеличивается, потребность въ пищѣ уменьшается, количество

выдыхаемой нами при дыханіи угольной кислоты (см. ниже) уменьшается и теплота тѣла понижается, хотя человѣкъ и чувствуетъ себя при этомъ согрѣтымъ. Всѣ эти явленія показываютъ, что алькоголь, также какъ чай и кофе, но въ болѣе сильной степени—имѣетъ свойство задерживать, замедлять всякій обмѣнъ веществъ въ организмѣ. Но въ такомъ случаѣ для насыщенія человѣка потребуется менѣе пищи, и, слѣд., алькоголь, въ умѣренномъ количествѣ, полезенъ для взрослаго человѣка, не имѣющаго хорошей питательной пищи, въ особенности при продолжительной физической работѣ. Притомъ онъ помогаетъ пищеваренію, вызывая, какъ сказано выше, усиленное отдѣленіе пищеварительныхъ соковъ, и возбуждаетъ нервы такимъ же образомъ, какъ кофе и чай.

Съ другой стороны, неумѣренное или слишкомъ частое употребленіе напитковъ, содержащихъ алькоголь, неминуемо влечетъ за собою очень вредныя и часто пагубныя послѣдствія. Въ случаѣ чрезмѣрнаго пріема спиртнаго напитка за одинъ разъ, вслѣдъ за возбужденіемъ мозга и мышцъ, наступаетъ ихъ ослабленіе: всѣ движенія слабѣютъ и перестаютъ быть осмысленными, рѣчь становится несвязной, память и прочія умственныя способности также слабѣютъ и измѣняютъ. Состояніе опьяненія оканчивается крѣпкимъ, но тяжелымъ сномъ, въ продолженіе котораго алькоголь выдѣляется чрезъ легкія и кожу. При постоянномъ или долговременномъ (хотя и не чрезмѣрномъ) употребленіи спиртныхъ напитковъ въ большомъ количествѣ, — человѣкъ также, можно сказать, отравляетъ себя, хотя довольно медленно и незамѣтно: съ теченіемъ времени пищевареніе разстраивается; слизистыя оболочки утолщаются и выдѣляютъ много слизи; нерѣдко появляются неизлѣчимыя болѣзни желудка и кишекъ; при задержанномъ обмѣнѣ, накопляется внутри тѣла (въ печени, въ почкахъ и въ мышцахъ) много жиру, отчего отправленія этихъ органовъ нарушаются и въ нихъ происходятъ различныя болѣзни; отъ постояннаго раздраженія страдаютъ нервы, слабѣетъ зрѣніе и слухъ; наконецъ измѣняется составъ мозга и чрезъ это разстроиваются умственныя способности, что иногда оканчиваетея помѣшательствомъ.

Изъ перечисленныхъ спиртныхъ напитковъ болѣе другихъ содержитъ алькоголя водка (40—70%). Часто она заключаетъ въ себѣ еще особое вещество, сивушное масло, всегда вредное для здоровья. Вина меньше содержатъ алькоголя (не болѣе 24%) и раздѣляются на красныя и бѣлыя; въ первыхъ много дубильной кислоты и поэтому они очень полезны, при умѣренномъ употребленіи, людямъ со слабымъ желудкомъ.

Еще меньше алькоголя содержитъ пиво (не болѣе 8%). Оно получается изъ ячменнаго солода т. е. ячменныхъ зеренъ, уже пустившихъ ростки), смѣшаннаго съ большимъ количествомъ воды; при этомъ крахмалъ зеренъ начинаетъ переходить въ сахаръ. Смѣсь подвергаютъ спиртному броженію. Кромѣ воды и алькоголя, въ пивѣ содержится еще сахаръ, декстринъ (видоизмѣненный крахмалъ), угольная кислота, заставляющая его пѣниться, небольшое количество растительныхъ бѣлковыхъ веществъ и др. Послѣднія дѣлаютъ пиво напиткомъ слегка питательнымъ, а большое содержаніе воды (80—90%) — напиткомъ, хорошо утоляющимъ жажду. Вообще пиво, кромѣ его слегка возбудительнаго дѣйствія на тѣло, способствуетъ еще пищеваренію и правильному крове-

обращенію, и изъ напитковъ, содержащихъ алкоголь, всего полезнѣе для человѣка.

Квасъ и медъ. У насъ употребляются еще какъ напитки квасъ и медъ. Квасъ приготовляется изъ воды и муки, замѣшанной съ солодомъ (ржанымъ, пшеничнымъ и др.). Подъ вліяніемъ высокой температуры (отъ кипятка или жара печки, въ которой запекаютъ смѣсь) крахмалъ муки переходитъ въ сахаръ. Затѣмъ, отъ небольшого количества прибавляемыхъ дрожжей, начинается броженіе и образуются свободныя кислоты, которыя придаютъ квасу свойственный ему вкусъ. Этотъ напитокъ не вреденъ для здороваго и привыкшаго къ нему желудка, хорошо освѣжаетъ въ жаркое время и слегка помогаетъ пищеваренію.— Жидкій, употребляемый какъ напитокъ медъ приготовляется изъ обыкновеннаго меда, который кипятятъ съ водою, прибавляютъ дрожжей, примѣшиваютъ разныхъ пряностей и даютъ перебродить. Образующееся при этомъ небольшое количество алкоголя сообщаетъ меду возбуждающія свойства; но на желудокъ медъ часто дѣйствуетъ не хорошо, производя его разстройство.

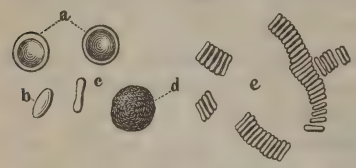
Замѣтимъ, что водка, пиво и медъ носятъ еще общее названіе хмѣльныхъ напитковъ, и опьяняющее дѣйствіе ихъ приписывается хмѣлю. Мы видѣли, что это дѣйствіе зависитъ отъ алкоголя; при томъ хмѣль (засушенныя соцвѣтія пестичныхъ цвѣтковъ, хмѣлевыя шишки) употребляется только при приготовленіи пива.

Кровеобращеніе.

36. Кровь есть густая, липкая жидкость, цвѣта вообще вишнево-краснаго. При быстромъ истеченіи изъ порѣза на тѣлѣ цвѣтъ ея темнѣе, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда она вытекаетъ на воздухъ медленно, каплями или тонкой струею; причины этихъ измѣненій въ оттѣнкахъ ея цвѣта мы увидимъ ниже. Кровь проникаетъ всѣ ткани человѣческаго тѣла, за исключеніемъ роговыхъ, и содержится во всѣхъ органахъ тѣла; дѣйствительно, нѣтъ ни одного мѣста въ тѣлѣ, гдѣ даже легкій уколъ булавки не вызывалъ бы капли крови. Полагаютъ, что она составляетъ по вѣсу около $^1/_7$ или $^1/_8$ человѣческаго тѣла; слѣд., принимая вѣсъ человѣка отъ $2^1/_2$ до 4 пудовъ, можно вывести, что все количество крови въ немъ вѣситъ около 17 фунтовъ.

37. Составъ крови. Изслѣдуя кровь подъ микроскопомъ, открыли, что она состоитъ изъ жидкости и плавающихъ въ ней безчисленныхъ и чрезвычайно мелкихъ кровяныхъ шариковъ (фиг. 14). Жидкость, называемая плазмою, прозрачна, растягивается между пальцами въ тонкія нити

и при томъ безцвѣтна; слѣд. цвѣтъ крови зависитъ отъ шариковъ, а не отъ плазмы. Кровяные шарики, величина которыхъ въ поперечникѣ бываетъ около $^1/_{300}$ линіи, имѣютъ собственно форму плоскихъ кружечковъ, нѣсколько вогнутыхъ по серединѣ и утолщенныхъ по краю. Подъ микроскопомъ, будучи въ небольшомъ количествѣ, они имѣютъ блѣдно-желтый цвѣтъ; въ густой же массѣ они краснаго цвѣта, который сообщаютъ и всей крови. Въ крови, движущейся въ тѣлѣ, шарики плаваютъ свободно; если же кровь находится въ покоѣ, то они накладываются одинъ на другой своими плоскими сторонами и образуютъ маленькіе столбики, напоминающіе столбики монетъ. Кромѣ этихъ окрашенныхъ кружечковъ, въ плазмѣ находится еще большое количество бѣлыхъ или безцвѣтныхъ шарообразныхъ тѣлецъ: это — шарики лимфы (см. ниже). Въ одномъ кубич. миллиметрѣ, слѣд. въ такой маленькой каплѣ крови, которая можетъ образоваться на концѣ обмокнутой въ нее иголки— насчитывали до 5 милліоновъ окрашенныхъ шариковъ и до 14 тысячъ безцвѣтныхъ.

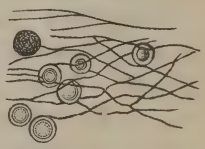


Фиг. 14. *a* — кровяные шарики сверху, *b* и *c*—сбоку, *d*—шарикъ лимфы, *e* — столбики шариковъ; сильно увеличено.

Что до химическаго состава крови, то она, какъ сказано выше (§ 16), должна заключать въ себѣ всѣ безъ исключенія вещества, входящія въ составъ тѣла. Почти всѣ они заключаются въ плазмѣ, слѣд. — въ растворенномъ состояніи. Шарики также состоятъ изъ особаго бѣлковаго вещества и содержатъ, кромѣ другихъ минеральныхъ веществъ, желѣзо, отъ котораго и зависитъ ихъ цвѣтъ. Не только плазма, но и шарики точно также служатъ для питанія тканей тѣла. Дознано, что при нѣкоторыхъ болѣзняхъ (напр. блѣдной немочи) въ крови мало шариковъ; при этомъ тѣло худѣетъ и человѣкъ становится очень блѣднымъ. Пріемы внутрь желѣза, какъ лѣкарства, увеличиваютъ число кровяныхъ шариковъ, излѣчиваютъ эту болѣзнь и возвращаютъ здоровый цвѣтъ кожѣ. Бѣлковыя вещества плазмы остаются въ крови въ растворенномъ состояніи внутри живого тѣла; въ крови же, выпущенной на воздухъ, а также и въ мертвомъ тѣлѣ, изъ нихъ образуется фибринъ, при

нимающій видъ микроскопическихъ волоконъ и комочковъ, сливающихся между собою. Кромѣ твердыхъ и жидкихъ веществъ, кровь содержитъ также и нѣкоторые газы, которые обыкновенно поглощаются шариками. Есть и свободные газы, легко отдѣляющіеся изъ массы крови, стоящей въ открытомъ сосудѣ, и сообщающіе ей извѣстный запахъ.

38. Свертываніе крови. Кровь, выпущенная на воздухъ, скоро раздѣляется на двѣ части: на желтоватую жидкость, кровяную сыворотку, и мягкій, красный свертокъ, кровяной сгустокъ. Это явленіе называется свертываніемъ крови и зависитъ отъ свертыванія фибрина: твердѣющія волокна фибрина захватываютъ внутрь себя плазму и шарики, (фиг. 15) и, при дальнѣйшемъ ихъ отвердѣваніи, плазма выдавливается со всѣхъ сторонъ наружу. Посредствомъ сильнаго взбалтыванія или помѣшиванія свѣжей крови ложкою или палочкою можно не допустить фибринъ захватить шарики; тогда они остаются въ сывороткѣ и скоро осаждаются на дно сосуда, а свертывающійся фибринъ пристаетъ къ ложкѣ въ видѣ нитей и бѣловатыхъ клочьевъ и такимъ образомъ можетъ быть совершенно удаленъ изъ плазмы. Свойство фибрина свертываться на воздухѣ очень полезно для человѣка: при порѣзахъ кожи и вообще при небольшихъ ранкахъ на тѣлѣ, фибринъ вытекающей крови, свертываясь, скоро образуетъ въ ранкѣ сгустокъ, который препятствуетъ дальнѣйшей потерѣ крови, какъ бы закупоривая ранку. Отъ этого же свойства фибрина зависитъ липкость крови. — Такимъ образомъ, кровь и по своему составу, и по способности свертываться имѣетъ сходство съ молокомъ.



Фиг. 15. Шарики крови и лимфы, захваченные волокнами фибрина. Сильно увеличено.

39. Органы кровеобращенія. Такъ какъ главное назначеніе крови состоитъ въ томъ, что она должна постоянно отлагать изъ себя новыя питательныя вещества во всѣ ткани тѣла и отымать отъ послѣднихъ отжившія, уже негодныя для поддержанія жизни частицы, — то кровь находится въ постоянномъ, безостановочномъ движеніи по тѣлу. Органы этого движенія, видѣли мы (стр. 215), суть крове-

носные сосуды, имѣющіе видъ трубокъ, и сердце, представляющее мѣшокъ изъ мышцъ.

Кровеносные сосуды раздѣляются на артеріи и вены. Тѣ и другія содержатъ въ стѣнкахъ своихъ кольцевыя мышечныя волокна. Удаляясь отъ сердца, кровеносные сосуды раздѣляются на болѣе тонкія вѣтви, которыя вѣтвятся въ свою очередь, распадаясь на трубочки, все болѣе и болѣе тонкія. Самыя тонкія, видныя только чрезъ микроскопъ кровеносныя трубочки, составляющія незамѣтный и постепенный переходъ артерій въ вены, называются волосными или капиллярными сосудами. Онѣ образуютъ всюду густо сплетенныя сѣтки. Чрезъ ихъ стѣнки и происходитъ обмѣнъ частицъ между кровью съ одной стороны и органами и соками тѣла—съ другой.

40. Артеріи и вены. Различіе между артеріями и венами слѣдующее:

1. Артеріи проводятъ кровь отъ сердца, а вены—къ сердцу.

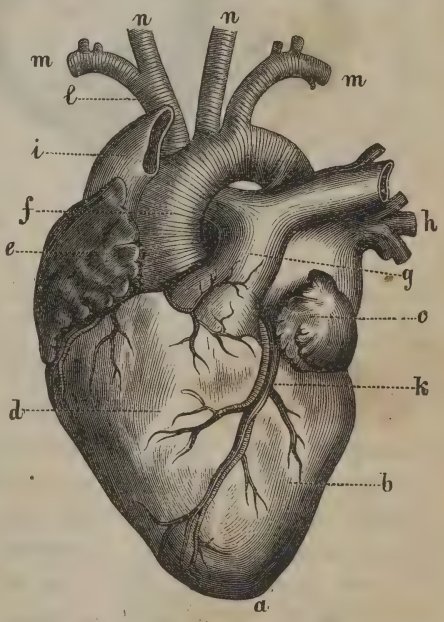
2. Артеріи лежатъ въ тѣлѣ глубже, т.-е. далѣе отъ поверхности кожи или какого-нибудь органа, сравнительно съ венами. Вены расположены болѣе кнаружи; синія жилы, видныя у насъ подъ кожею, суть вены. Отъ этого, если туго перевязать какой-нибудь членъ тѣла, то онъ отекаетъ выше перевязки (далѣе отъ сердца): здѣсь перевязка, не прекращая движенія крови по артеріямъ, сильно сдавливаетъ ближе лежащія вены, и возвратное теченіе крови задерживается.

3. Стѣнки артерій толще, богаче мышечными волокнами и эластичнѣе, чѣмъ у венъ. Разрѣзъ артеріи образуетъ не закрывающееся отверстіе, изъ котораго стремительно вытекаетъ кровь, и если не принять должныхъ мѣръ, то человѣкъ можетъ потерять столько крови, что послѣдуетъ смерть. Пораженіе вены, если вена не слишкомъ большая, не ведетъ за собою такого значительнаго кровотеченія и отверстіе ея спадается.

4. Кровь по артеріямъ течетъ быстро и притомъ неравномѣрно, толчками. Прикладывая палецъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ кожѣ, гдѣ недалеко лежатъ артеріи (между кистью и предплечіемъ руки, на вискахъ, у щиколодокъ ногъ), можно ощущать эти толчки, или біенія артеріи. Это явленіе называется пульсомъ, а самыя артеріи называютъ

въ общежитіи бьющимися жилами. Движеніе крови по венамъ совершается медленнѣе и равномѣрнѣе. Поэтому кровь изъ разрѣзанной вены течетъ непрерывною струею, а изъ артеріи вырывается скачками.

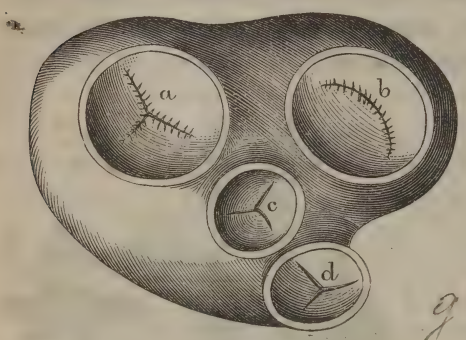
41. Сердце. Сердце (фиг. 16), какъ сказано выше, лежитъ въ полости груди и имѣетъ видъ полаго, нѣсколько продолговатаго, округленнаго мѣшка, величиною съ кулакъ. Оно расположено не въ самой серединѣ полости груди, а немного влѣво. Книзу оно нѣсколько суживается; это — вершина сердца. Противоположнымъ концомъ, основаніемъ, оно направлено кверху и нѣсколько кзади, а вершиною—кпереди. Все сердце завернуто, какъ въ чехолъ, въ особенную перепонку, околосердечную сумку, которая образуетъ двойную оболочку и приростаетъ у основанія сердца, оставаясь далѣе свободною. Стѣнки сердца состоятъ изъ поперечно-полосатыхъ мышцъ, хотя движенія его нисколько не подчинены нашей волѣ; мышечныя волокна располагаются спиралью отъ вершины къ основанію, образуя семь отдѣльныхъ слоевъ.



Фиг. 16. Сердце. *a* — вершина, *b* — лѣвый желудочекъ, *c*—лѣвое предсердіе, *d*—правый желудочекъ, *e* — правое предсердіе, *f*—дуга артеріи аорты, *g*—легочная артерія, *h*—легочныя вены, *i*—верхняя полая вена, *k*—артеріи и вены вѣнечныя, *l*—*a*. безымянная, *m,m* — *aa*. подключичныя, *n,n* — сонныя.

Внутри сердце раздѣлено вертикальною перегородкою на двѣ почти равныя половины, правую и лѣвую. Каждая изъ половинъ раздѣлена поперечною перегородкою на меньшую верхнюю часть, предсердіе, и бо̀льшую нижнюю, желудочекъ. Слѣд. сердце человѣка заключаетъ въ себѣ четыре полости, два предсердія и два желудочка. Между

каждымъ предсердіемъ и желудочкомъ той же стороны есть сообщеніе въ видѣ овальнаго отверстія; но между обоими предсердіями, какъ и между обоими желудочками, нѣтъ никакого сообщенія. Отверстія между предсердіями и желудочками снабжены особыми перепончатыми отростками, заслонками (фиг. 17), прикрѣпленными къ кольцевымъ мышцамъ, образующимъ край отверстія; назначеніе этихъ заслонокъ мы увидимъ ниже.



Фиг. 17. *a*—заслонки между предсердіемъ и желудочкомъ правой стороны, *b*—между предсердіемъ и желудочкомъ лѣвой стороны, *c*—при началѣ аорты, *d*—при началѣ легочной артеріи.

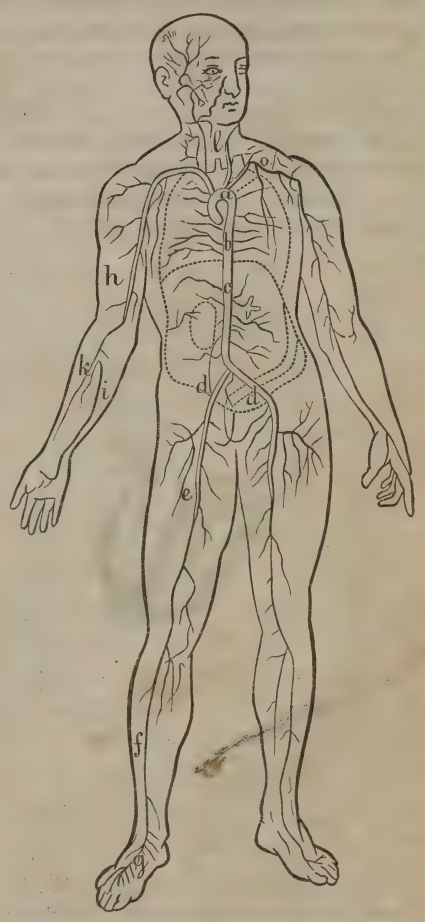
42. Главные сосуды. Непосредственно съ сердцемъ соединяются главные и самые толстые кровеносные сосуды: двѣ артеріи и шесть венъ. Одна артерія, составляющая самый большой изъ кровеносныхъ сосудовъ (до 1 дюйма въ поперечникѣ), сообщается съ лѣвымъ желудочкомъ и называется артеріею аортою; другая, потоньше, идетъ изъ праваго желудочка къ легкимъ и поэтому называется легочною артеріею. Изъ шести венъ четыре, начинающіяся въ легкихъ, вступаютъ въ лѣвое предсердіе; это легочныя вены. Двѣ другія, гораздо толще, сообщаются съ правымъ предсердіемъ и называются полыми венами. Одна изъ нихъ, верхняя или нисходящая, приноситъ кровь отъ головы, верхней части туловища и верхнихъ конечностей; другая, нижняя или восходящая — отъ прочихъ частей тѣла. Вступая въ сердце, обѣ полыя вены соединяются между собою.

У самаго выхода аорты изъ лѣваго желудочка находятся также заслонки; онѣ (фиг. 17) имѣютъ видъ трехъ неглубокихъ, полукруглыхъ, широко открытыхъ кармановъ, прикрѣпленныхъ у входа въ отверстіе однимъ своимъ краемъ и свободныхъ на краяхъ противоположныхъ. При давленіи крови извнутри желудочка свободные края раздвигаются, пропуская кровь; наоборотъ, при напорѣ крови изъ аорты,

заслонки, наливаясь кровью, растягиваются и плотно смыкаются своими свободными краями, такъ что обратный переходъ крови въ желудочекъ становится невозможнымъ. Такія же заслонки есть при выходѣ легочной артеріи.

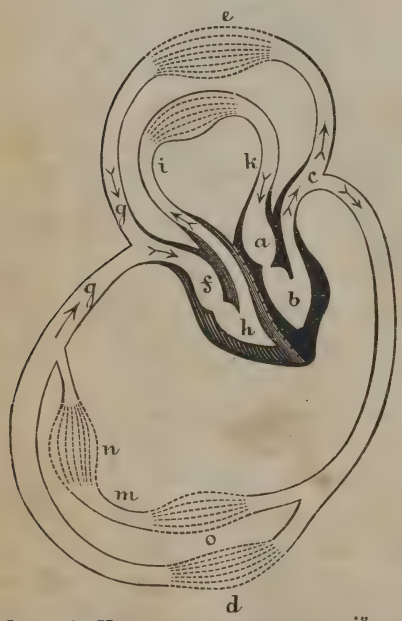
Важнѣйшія изъ артерій и венъ человѣческаго тѣла, кромѣ названныхъ выше, слѣдующія (фиг. 16 и 18).

Артеріи. Артерія аорта, выходя изъ сердца, тотчасъ отдаетъ отъ себя сердечную или вѣнечную артерію, которая развѣтвляется въ стѣнкахъ самого сердца и назначена для ихъ питанія. Затѣмъ аорта, поднимаясь вверхъ, образуетъ большую дугу, расположенную нѣсколько влѣво отъ позвоночнаго столба. Нисходящая вѣтвь этой дуги образуетъ грудную аорту, которая, прободая діафрагму, принимаетъ названіе брюшной аорты. Послѣдняя развѣтвляется на правую и на лѣвую подвздошныя артеріи; каждая изъ нихъ подраздѣляется на внутреннюю и наружную подвздошныя. Первыя направляются въ полость таза, вторыя — на бедро и далѣе, на всю нижнюю конечность, принимая названія бедряной, голенной и ступневой артерій. — Изъ верхней части дуги аорты выходитъ по парѣ большихъ стволовъ, приносящихъ кровь въ верхнюю часть полости груди, въ верхнія конечности, въ шею и голову. Наружные изъ этихъ стволовъ называются подключичными артеріями; ихъ продолженія, смотря по частямъ тѣла, въ которыхъ онѣ проходятъ, носятъ названія подмышечной, плечевой, локтевой и лучевой артерій. Внутренніе стволы суть артеріи сонныя; онѣ проходятъ подъ мышцами шеи въ голову. Правая подключичная и сонная артеріи берутъ начало не прямо отъ дуги аорты, какъ лѣвыя, а составляютъ развѣтвленіе особой короткой вѣтви ея, артеріи безымянной.



Фиг. 18. Важнѣйшія артеріи всего тѣла; *a*—дуга аорты, *b*—грудная и *c*—брюшная артеріи, *d*,*d*—подвздошная, *e*—бедряная, *f*—голенная, *g*—ступневая, *o*—подключичная, *h*—плечевая, *i*—локтевая, *k*—лучевая, *l*—сонная.

Вены. Верхняя полая вена образуется вслѣдствіе соединенія двухъ безымянныхъ венъ, правой и лѣвой. Каждая изъ нихъ принимаетъ въ себя подключичную и двѣ яремныя вены. Подключичныя вены несутъ кровь изъ верхнихъ конечностей и составляютъ продолженіе венозныхъ стволовъ, носящихъ тѣ же названія, какъ и артеріи, которыя онѣ сопровождаютъ. Изъ яремныхъ одна, внутренняя, идетъ изъ полости черепа; другая, наружная—съ наружныхъ частей головы.—Нижняя полая вена собираетъ кровь изъ печеночной (см. ниже) вены изъ поясничныхъ, почечныхъ, тазовыхъ и бедряныхъ венъ; послѣднія образуются изъ болѣе тонкихъ стволовъ, соименныхъ съ артеріями нижнихъ конечностей. Вообще каждая изъ тонкихъ артерій сопровождается одною соименною веною; нерѣдко и двѣ вены сопровождаютъ одну артерію. При томъ много венъ подкожныхъ,—и вообще общее число венъ больше числа артерій.



Фиг. 19. Чертежъ, представляющій направленіе движенія крови отъ сердца по тѣлу и обратно; *a*—лѣвое предсердіе, *b*—лѣв. желудочекъ, *c*—арт. аорта, *e* и *o*—кровеносные сосуды тѣла, *g* и *g*—полыя вены, *f*—правое предсердіе, *h*—пр. желудочекъ, *i*—легочная артерія, *k*—лег. вены, *m*—воротная вена, *n*—печеночные сосуды.

43. Отправленія органовъ кровеобращенія. Общее направленіе движенія крови по тѣлу слѣдующее. Изъ сердца (фиг. 19) кровь выходитъ чрезъ аорту, слѣд. изъ лѣваго желудочка, и, расходясь по всему тѣлу посредствомъ развѣтвленій ея и пройдя чрезъ волосные сосуды, возвращается опять къ сердцу полыми венами, слѣд. въ правое предсердіе. Отсюда кровь переходитъ въ правый желудочекъ, изъ котораго легочною артеріею направляется къ легкимъ и, пройдя чрезъ волосные сосуды послѣднихъ, вновь возвращается къ сердцу чрезъ легочныя вены, приводящія ее въ лѣвое предсердіе. Изъ лѣваго предсердія кровь переходитъ въ лѣвый желудочекъ и затѣмъ, чрезъ артерію аорту, снова расходится по тѣлу. Очевидно, что, при полномъ кругѣ обращенія крови по тѣлу, она два раза проходитъ чрезъ сердце; одинъ разъ — чрезъ полости пра-

вой его стороны, другой разъ — чрезъ полости лѣвой. Путь крови отъ лѣваго желудочка до праваго предсердія составляетъ большое кровообращеніе, а путь ея отъ праваго желудочка до лѣваго предсердія — малое кровообращеніе.

Обходя всѣ ткани тѣла, кровь лишается питательныхъ веществъ, смѣшивается съ веществами, негодными для поддержанія жизни, и поэтому сама измѣняется въ составѣ, такъ сказать портится. При этомъ и цвѣтъ ея постепенно измѣняется; изъ свѣтло-краснаго, алаго, онъ переходитъ въ темно-красный съ синеватымъ оттѣнкомъ. Въ легкихъ, какъ увидимъ ниже, отъ дѣйствія на нее воздуха, кровь освѣжается и вновь становится годной для питанія тѣла; при этомъ она снова принимаетъ алый цвѣтъ и затѣмъ вступаетъ легочными венами въ лѣвое предсердіе. Такимъ образомъ, во всѣхъ артеріяхъ, кромѣ легочныхъ, пробѣгаетъ алая кровь, а во всѣхъ венахъ, кромѣ легочныхъ, — темно-красная. Поэтому свѣтлую, питательную кровь называютъ еще артеріальною, а темную—венозною. Притомъ очевидно, что въ правой половинѣ сердца бываетъ только одна венозная кровь, въ лѣвой одна артеріальная.

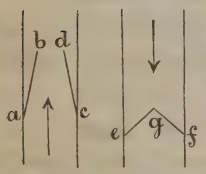
Постоянное сліяніе венъ, по мѣрѣ ихъ приближенія къ сердцу, въ стволы болѣе и болѣе толстые, нарушается только въ печени: сюда собираются вены кишекъ, селезенки, поджелудочной железы и желудка, образуя общій стволъ, воротную вену. Послѣдняя вновь раздѣляется на мелкія вены, распадающіяся внутри печени на волосные сосуды, которые затѣмъ соединяются въ стволы болѣе и болѣе толстые, образующіе, наконецъ, печеночную вену, изливающую кровь въ нижнюю полую вену.

44. Дѣйствіе сердца. Сила, приводящая кровь въ движеніе, есть мышечная дѣятельность сердца. Независимо отъ нашей воли, мышцы стѣнокъ сердца безостановочно сокращаются и растягиваются, производятъ давленіе на кровь въ его полостяхъ и такимъ образомъ выжимаютъ ее изъ одной полости въ другую и въ кровеносные сосуды. Предсердія и желудочки сокращаются поочередно, такъ что, когда сжимаются предсердія, то растягиваются желудочки, и наоборотъ. Сокращеніе предсердій вталкиваетъ кровь въ соотвѣтствующіе желудочки; вслѣдъ за тѣмъ предсердія принимаютъ свой прежній объемъ и наполняются

новымъ количествомъ крови, принесеннымъ венами, а желудочки сокращаются и вгоняютъ принятую кровь въ соотвѣтствующія артеріи; потомъ желудочки растягиваются и вновь принимаютъ кровь изъ сократившихся въ это время предсердій и т. д.

Отправленія сердца, дѣйствующаго какъ нагнетательный водяной насосъ, требуютъ поочереднаго сокращенія предсердій и желудочковъ, одновременнаго и быстраго. Необходимымъ условіемъ является здѣсь строеніе мышечныхъ волоконъ стѣнокъ сердца; они, какъ сказано выше, поперечно-полосатыя; гладкія мышцы, видѣли мы (§ 9), не могутъ сокращаться быстро и во всѣхъ своихъ волокнахъ разомъ.

Обратному движенію крови изъ желудочковъ въ предсердія мѣшаютъ вышеупомянутыя заслонки, играющія здѣсь роль клапановъ *): давленіе самой крови по направленію отъ желудочка къ предсердію натягиваетъ и прижимаетъ эти заслонки такъ, что онѣ, видѣли мы, запираютъ отверстіе. Подобнымъ же образомъ дѣйствуютъ заслонки аорты, не пропуская ни одной капли крови обратно въ желудочекъ.— Обратное движеніе крови по венамъ, т. е. по направленію отъ сердца, невозможно, потому что всѣ вены снабжены внутри заслонками, открывающимися только по направленію къ сердцу, какъ это видно изъ чертежа фиг. 20.



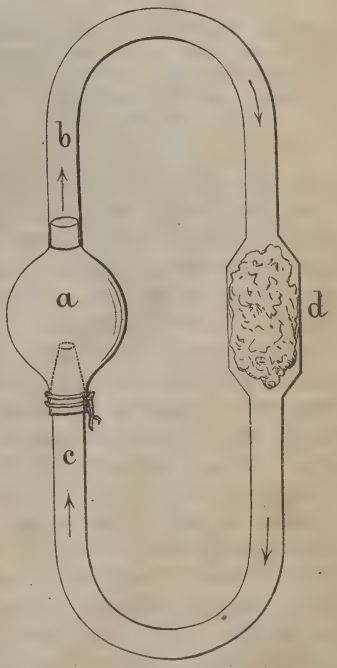
Фиг. 20. Расположеніе заслонокъ въ венахъ. Стрѣлки показываютъ направленіе движенія крови; *ab* и *cd* — раздвинутыя заслонки, *eg* и *fg*—сдвинутыя.

45. Пульсъ. Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что кровь вступаетъ въ аорту не ровною, постоянною струею, а отдѣльными волнами. Каждая волна растягиваетъ на короткое время стѣнки артеріи и проталкивается далѣе слѣдующими за нею новыми волнами. Вслѣдъ за растяженіемъ слѣдуетъ спаденіе стѣнокъ артеріи. Эти чередующіяся растяженія и спаденія совершаются разомъ на всемъ протяженіи артеріи и ея развѣтвленій и такимъ

*) Клапаномъ вообще называется всякая крышечка на отверстіи, устроенная такимъ образомъ, что она открывается только въ одну сторону и, слѣд., можетъ пропускать жидкость (или газъ) по одному направленію и совсѣмъ не пропускаетъ—по другому.

образомъ передаются и всѣмъ отдаленнымъ артеріямъ тѣла, кромѣ самыхъ мелкихъ, переходящихъ уже въ волосные сосуды. Такъ совершается пульсація или біеніе артерій, которое зависитъ отъ пульсаціи или біенія самого сердца, притомъ, очевидно, число біеній (пульсъ) всякой артеріи въ извѣстный промежутокъ времени должно быть равно числу біеній сердца. У здороваго взрослаго человѣка пульсъ бываетъ отъ 70 до 80 разъ въ минуту, у дѣтей — до 120 разъ. — Что до скорости движенія крови по тѣлу, то она всего больше въ толстыхъ сосудахъ и всего меньше — въ волосныхъ. Изъ опытовъ найдено, что, среднимъ числомъ, кровь проходитъ одинъ разъ чрезъ все тѣло во время отъ 40 секундъ до 1 минуты: слѣд. въ теченіе сутокъ кровь обойдетъ все тѣло около 1500 разъ.

Снарядъ, изображенный на фиг. 21, хорошо объясняетъ ходъ кровообращенія. Онъ состоитъ, какъ показываетъ чертежъ, изъ каучуковаго шара *a* съ двумя идущими отъ него каучуковыми же трубками *b* и *c*, соединенными съ широкимъ стеклянным сосудомъ *d*, набитымъ кусками грецкой губки. Верхній, съуженный конецъ шара и вершина трубки *c* снабжены клапанами (не изображенными на чертежѣ), открывающимися вверхъ. Всѣ части снаряда наполнены окрашенною водою. Сжимая рукою шаръ, заставляютъ воду вступать въ трубку *b*, при чемъ верхній клапанъ открывается, а нижній закрывается, и вода, нѣсколько растягивая трубку, проходитъ въ сосудъ *d* и частью впитывается губками. Съ прекращеніемъ давленія на шаръ стѣнки трубки *b* спадаются, верхній клапанъ закрывается, вода же протѣсняется далѣе кругомъ, въ трубку *c*, гдѣ открываетъ себѣ клапанъ и входитъ въ растянутый шаръ. Такимъ образомъ, попеременное сжатіе и расширеніе шара производятъ постоянное передвиженіе воды по направленію стрѣлокъ. Здѣсь, слѣд., шаръ представляетъ сердце, трубка *b* — артеріи, *c* — вены, а грецкія губки въ сосудѣ *d* — волосные сосуды.



Фиг. 21. Снарядъ, объясняющій кровообращеніе, *a* — каучуковый шаръ, *bdc* — стеклянная трубка.

46. Обращеніе крови въ мелкихъ сосудахъ можно видѣть у живыхъ животныхъ, разсматривая чрезъ микроскопъ прозрачныя части ихъ тѣла,

напр. плавательную перепонку между пальцами лягушки (фиг. 22), хвостикъ головастика, летательную перепонку летучей мыши и пр. При этомъ глазамъ представляется чрезвычайно любопытное и привлекательное зрѣлище: видно, какъ кровяные шарики толпятся и бѣгутъ одни за другими въ узкомъ просвѣтѣ волосныхъ сосудовъ, сдавливая другъ друга и измѣняясь отъ этого на время въ своей формѣ; замѣтно также волнообразное движеніе крови въ артеріяхъ и равномѣрное теченіе ея въ венахъ и волосныхъ сосудахъ.

Фиг. 22. Кусочекъ плавательной перепонки лягушки: *a*—волосной сосудъ съ шариками крови, *b*—нервъ, при *c*—вилообразно развѣтвляющійся. Сильно увеличено.

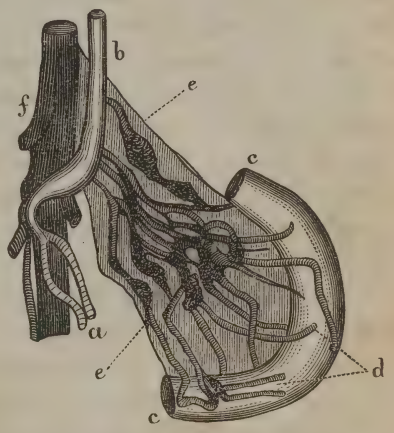
47. Видоизмѣненія пульса. Указанное число біеній пульса можетъ измѣняться отъ различныхъ причинъ,—и увеличиваться и уменьшаться. Во время ночного сна пульсъ медленнѣе, чѣмъ днемъ; у стоящаго человѣка пульсъ нѣсколько чаще, чѣмъ у сидящаго, а у послѣдняго чаще, чѣмъ у лежащаго. Пульсъ еще находится въ связи съ пищевареніемъ и дыханіемъ: послѣ ѣды онъ чаще, чѣмъ при умѣренномъ голодѣ; чѣмъ свободнѣе дыханіе, тѣмъ пульсъ чаще. Затѣмъ, всякое сильное чувство (радость, испугъ, гнѣвъ), ускоряя біенія сердца, ускоряетъ, слѣд., и пульсъ; отъ этого всѣ душевныя движенія и качества (доброту, злобу, любовь, ненависть, довѣріе и пр.) съ древнихъ временъ люди приписываютъ сердцу, тогда какъ они принадлежатъ на самомъ дѣлѣ дѣятельности нашего головного мозга (см. нижн). Далѣе, всякое усиленное движеніе тѣла или отдѣльныхъ его органовъ (бѣганье, борьба, гимнастика и пр.) также отзываются на пульсѣ, ускоряя его. Наконецъ, состояніе пульса находится въ связи со здоровымъ или болѣзненнымъ состояніемъ нашего тѣла. Есть болѣзненныя разстройства, ускоряющія и замедляющія сокращенія сердца, а слѣд. и скорость пульса. Иногда напоръ крови бываетъ сильный, въ другихъ случаяхъ — слабый; слѣд. и толчки пульса могутъ быть или рѣзкими, или слабыми, мало замѣтными. Точно также различаютъ пульсъ полный и тонкій (нитевидный), когда въ артеріи пробѣгаетъ тонкая струйка крови. Всѣ эти особенности пульса служатъ такимъ образомъ для врача важными признаками при распознаваніи болѣзни.

Прикладывая ухо къ груди человѣка, можно слышать два звука, такъ называемые тоны сердца, производимые сердечными заслонками. Первый звукъ, болѣе протяжный и болѣе глухой, происходитъ отъ захлопыванія клапановъ между предсердіями и желудочками, слѣд. является при сокращеніи желудочковъ. Второй, короче и яснѣе, — отъ захлопыванія заслонокъ въ началѣ аорты, слѣд. слышится во время расширенія желудочковъ. Если какіе-нибудь изъ клапановъ не закрываются вполнѣ и,

слѣд., пропускаютъ нѣсколько крови обратно, то ухо врача всегда замѣчаетъ соотвѣтственныя измѣненія въ тонахъ. Такіе недостатки или органическіе пороки сердца причиняютъ разстройство кровообращенія, а слѣд. и питанія тѣла, и составляютъ опасныя и неизлѣчимыя болѣзни.

Лимфатическіе и млечные сосуды.

48. Кромѣ кровеносныхъ сосудовъ, все тѣло наше (за исключеніемъ мозга, глаза и внутреннихъ частей уха) пронизано еще сѣтью мелкихъ и тонкихъ канальцевъ, составляющихъ лимфатическіе сосуды (фиг. 23). Мѣстами эта сѣть прерывается утолщеніями, величиною отъ гороховаго сѣмени до миндалины, лимфатическими железами. И сосуды, и железы содержатъ свѣтлую и прозрачную жидкость, лимфу, имѣющую большое сходство съ кровью: въ ней можетъ образоваться фибринъ при тѣхъ же условіяхъ, какъ въ крови, и, слѣд., она свертывается подобно крови; она содержитъ шарики, тождественные съ безцвѣтными шариками крови. Лимфатическіе сосуды начинаются слѣпыми концами въ тканяхъ тѣла, часто сплетаются между собою и, наконецъ, всѣ сливаются въ главный каналъ, лежащій въ грудной полости и называемый грудным протокомъ; послѣдній непосредственно соединяется съ лѣвою подключичною веною. Лимфа есть питательная жидкость, которая выступаетъ изъ кровеносныхъ сосудовъ, отдаетъ различные питательные матеріалы различнымъ органамъ тѣла, принимаетъ въ себя отжившія частицы тканей и затѣмъ вступаетъ въ лимфатическіе сосуды. Всосанная слѣпыми концами послѣднихъ, лимфа, наконецъ, чрезъ грудной протокъ поступаетъ въ кровь. Полагаютъ, что изъ безцвѣтныхъ лимфатическихъ шариковъ мало по малу образуются



Фиг. 23. Млечные и лимфатическіе сосуды; *a* — лимфатическіе сосуды, *b* — грудной протокъ, *cc* — кусочекъ тонкой кишки, *d* — начала млечныхъ сосудовъ, *ee* — кусочекъ брыжжейки, *f* — часть брюшной артеріи.

окрашенные кровяные шарики. Дознано, что большое количество безцвѣтныхъ шариковъ поступаетъ въ кровь изъ селезенки; это (фиг. 13) особый небольшой органъ синевато-краснаго цвѣта, прикрѣпленный къ лѣвой сторонѣ желудка и имѣющій форму боба.

Млечко, составляющее результатъ кишечнаго пищеваренія (§ 23), всасывается особенными мелкими и тонкими, удлиненными отростками стѣнокъ кишекъ, ворсинами. Послѣднія заключаютъ въ себѣ особые лимфатическіе сосуды, всасывающіе млечко, которое затѣмъ проходитъ въ лимфатическіе каналы и окончательно попадаетъ въ грудной протокъ. Эти лимфатическіе сосуды называются млечными и служатъ очевидно для прямого проведенія въ кровь питательныхъ воществъ, остающихся послѣ пищеваренія. Млечко отличается отъ лимфы тѣмъ, что содержитъ много жира, который плаваетъ въ немъ въ видѣ отдѣльныхъ мелкихъ пузырьковъ или капель. Послѣдніе придаютъ млечку нѣкоторую мутность, непрозрачность и отчасти бѣлый цвѣтъ — въ особенности при употребленіи въ пищу мяса, молока и масла. У голодающихъ животныхъ млечко похоже на лимфу. Замѣтимъ, что во время пищеваренія питательныя вещества, кромѣ описаннаго пути чрезъ млечные сосуды, поступаютъ еще въ кровь черезъ непосредственное всасываніе ихъ волосными сосудами стѣнокъ желудка, поглощающими нѣкоторыя растворенныя вещества изъ кашицы, и сосудами самихъ кишекъ, вбирающими другія вещества изъ млечка.

Дыханіе.

49. Дыханіе необходимо человѣку, какъ сказано выше, для обновленія или освѣженія темной, венозной крови и превращенія ея въ свѣтлую, артеріальную. Существенное условіе для дыханія составляетъ присутствіе воздуха: если какимъ-нибудь образомъ зажать ротъ и носъ и тѣмъ прекратить доступъ воздуха внутрь тѣла, — и человѣкъ, и животное сейчасъ умираютъ отъ задушенія. То же бываетъ, если сильно сдавить или стянуть горло; наконецъ, тотъ же недостатокъ воздуха ведетъ за собою смерть человѣка, погруженнаго въ воду, утопающаго. Поэтому разсмотримъ сперва составъ и свойства воздуха.

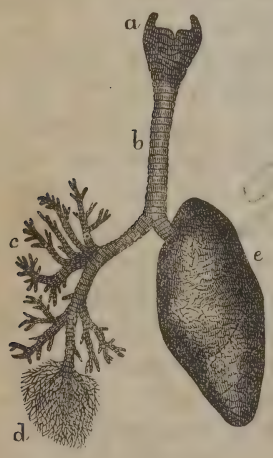
50. Воздухъ. Окружающій насъ воздухъ есть газъ, который составляетъ вокругъ всего земного шара оболочку, вышиною около 100 верстъ, называемую атмосферою. Онъ представляетъ смѣсь изъ двухъ газовъ, кислорода, котораго содержится въ немъ около 21%, и азота — 79%. Оба эти газа одинаково прозрачны, безцвѣтны и не видны глазу, но рѣзко различаются другими своими свойствами. Кислородъ обладаетъ свойствомъ соединяться химически почти со всѣми тѣлами природы, въ особенности если тѣло предварительно нагрѣто. Изъ такихъ соединеній или окисленій тѣлъ самыя замѣчательныя суть горѣніе и гніеніе. То и другое представляетъ такое окисленіе, при которомъ тѣло разрушается и какъ бы уничтожается, сгарая въ первомъ случаѣ и истлѣвая во второмъ; то и другое всегда сопровождается нагрѣваніемъ уничтожающихся веществъ, но, въ случаѣ сгаранія, теплота увеличивается въ высокой степени и часто появляется свѣтъ. На самомъ дѣлѣ сгарающія или гніющія вещества не уничтожаются, а, соединяясь своими составными частями съ кислородомъ, превращаются въ газы, смѣшивающіеся съ окружающимъ воздухомъ.

Азотъ не имѣетъ описанныхъ свойствъ кислорода: вещество, окруженное азотомъ, горѣть не можетъ.

Изъ газовъ, получающихся отъ горѣнія, самый важный есть углекислый газъ или угольная кислота, названный такъ потому, что онъ получается между прочимъ отъ соединенія кислорода съ углеродистыми составными частями горящихъ и гніющихъ веществъ. Этотъ газъ также безцвѣтенъ, не виденъ глазу, не имѣетъ ни вкуса, ни запаха; но онъ тяжелѣе азота и кислорода и отличается отъ нихъ своими химическими свойствами. Горѣнія въ немъ совершаться не можетъ. При окисленіяхъ, кромѣ угольной кислоты, отъ разрушающихся веществъ отдѣляется водяной паръ, образующійся отъ соединенія кислорода съ водородомъ, газомъ, который всегда входитъ въ составъ веществъ органическихъ (т. е. добытыхъ изъ растеній и животныхъ). При гніеніи отдѣляются еще газы: амміакъ, соединенный съ сѣрою (сѣрнистый аммоній), и соединеніе водорода съ сѣрою (сѣрнистый водородъ): эти газы составляютъ главную причину тяжелаго отвратительнаго запаха гніющихъ веществъ.

Кромѣ кислорода и азота, воздухъ содержитъ еще, какъ постоянныя примѣси, угольную кислоту и водяные пары, — первую въ очень незначительномъ количествѣ (0,03—0,04%), вторые въ очень разнообразныхъ и притомъ большихъ количествахъ. Сѣрнистый водородъ и другіе газы, сопровождающіе гніеніе, встрѣчаются въ воздухѣ только изрѣдка, въ ничтожномъ количествѣ, и притомъ въ воздухѣ нечистомъ, испорченномъ.

51. Дѣйствіе газовъ воздуха на кровь. Если въ сосудъ съ прозрачными стѣнками, содержащій темную, венозную кровь, ввести нѣкоторое количество кислорода и потомъ тщательно взболтать смѣсь, то кровь дѣлается алою, схожею по цвѣту съ артеріальною. Тотъ же опытъ съ азотомъ нисколько не измѣняетъ цвѣта крови. Отсюда уже можно заключить, что изъ постоянныхъ составныхъ частей воздуха— для освѣженія крови необходимъ только кислородъ. Это вполнѣ доказано опытами надъ различными животными, а также и наблюденіями надъ человѣкомъ. Азотъ и угольная кислота не нужны для дыханія и составляютъ безвредныя примѣси къ воздуху, если, впрочемъ, количество ихъ не превышаетъ извѣстной величины. Что до содержанія водяныхъ паровъ, то отъ этого зависятъ сухость и сырость воздуха, — условія, довольно важныя, какъ увидимъ ниже, для здороваго дыханія.



Фиг. 24. Органы дыханія; *a*—гортань, *b*—дыхательное горло, *c*—вѣтви дыхательнаго горла (бронхи), *d*—мелкіе бронхи, *e*—легкое.

52. Органы дыханія. Органы дыханія (фиг. 24) суть: гортань, дыхательное горло и легкія; воздухъ проникаетъ въ нихъ чрезъ полости рта и носа, которые поэтому также могутъ быть причислены къ органамъ дыханія.

Гортань лежитъ сзади полости рта, за корнемъ языка, впереди отверстія пищевода. Она можетъ быть ощупана снаружи, въ верхней части шеи, образуя здѣсь небольшое возвышеніе, иногда очень замѣтное и глазу (адамово яблоко). Гортань состоитъ изъ хрящевыхъ пластинокъ

разной формы, соединенныхъ перепонками и связками такимъ образомъ, что образуется трубка не высокая и, благодаря особеннымъ мышцамъ, нѣсколько подвижная. Входъ въ полость гортани составляется узкою щелью, голосовою щелью. Спереди и сверху надъ щелью прикрѣпленъ подвижной хрящевой отростокъ, надгортанникъ; назначеніе его — закрывать щель и на допускать въ гортань постороннихъ тѣлъ, а также кусочковъ пищи (§ 21).

Книзу гортань переходитъ въ дыхательное горло, длинную, постоянно открытую трубку. Она образована изъ множества (до 20) неполныхъ хрящевыхъ колецъ, концы которыхъ соединяются между собою сзади растяжимою перепонкою. Внизу, въ полости груди, дыхательное горло раздѣляется на двѣ трубки, расходящіяся вправо и влѣво. Каждая трубка дѣлится древовидно на болѣе тонкія вѣтви, развѣтвляющіяся, наконецъ на очень тонкія трубочки. На концахъ послѣднихъ помѣщаются маленькіе продолговатые пузырьки, или мѣшечки, сообщающіеся съ послѣдними трубочками. Хрящевыя развѣтвленія дыхательнаго горла служатъ основою, такъ сказать скелетомъ, для легкихъ и носятъ общее названіе бронховъ, а слѣпые пузырьки называются легочными пузырьками.

53. Легкія помѣщаются въ полости груди, съ каждой стороны по одному, и имѣютъ видъ продолговатыхъ мѣшковъ, суживающихся кверху и расширенныхъ у своихъ основаній, которыми они лежатъ на діафрагмѣ. На ощупь они очень мягки, рыхлы, напоминаютъ строеніемъ грецкую губку и имѣютъ незначительный вѣсъ: кусокъ легкаго, брошенный на воду, плаваетъ на ея поверхности. Каждое легкое покрыто особенною перепонкою, плеврою или легочною сумкою. На каждой сторонѣ плевра образуетъ двойной мѣшокъ, потому что состоитъ изъ двухъ листовъ, — одного, приросшаго къ грудной стѣнкѣ, другого, одѣвающаго легкое. Ее можно сравнить съ тонкимъ ночнымъ колпакомъ, верхняя часть котораго далеко вдавлена внутрь. Правое легкое нѣсколько шире, но короче лѣваго и раздѣляется двумя неглубокими надрѣзами на три части или доли; лѣвое раздѣляется на двѣ доли. Между бронхами помѣщается соединительная ткань, пронизанная множествомъ кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ. Волосные сосуды переходятъ въ стѣнки

пузырьковъ, гдѣ и разсыпаются густою сѣтью. Замѣчательное свойство легкихъ составляетъ ихъ большая растяжимость, какъ показали опыты съ вырѣзанными у животныхъ легкими; самаго слабаго напора воздуха достаточно для того, чтобы легкое расширилось; такъ же скоро и спадается легкое, возвращаясь къ прежнему своему объему, какъ только растяженіе прекратилось.

Какъ гортань, дыхательное горло, внутренняя поверхность бронховъ, такъ и вся полость рта и носа покрыты слизистою оболочкою.

Грудная клѣтка, заключающая въ себѣ легкія, образована сзади частью позвоночнаго столба, съ боковъ и спереди — ребрами и грудиною, а снизу — діафрагмою. Послѣдняя, отдѣляющая полость груди отъ полости живота, состоитъ изъ плоскихъ мышцъ, расположенныхъ по направленію отъ окружности къ центру, гдѣ онѣ переходятъ въ большія сухожилія. Если эти мышцы сокращены, то діафрагма представляетъ плоскій органъ; при ослабленіи мышцъ она имѣетъ видъ купола, вдающагося въ полость груди. Между ребрами расположены въ два ряда короткія отдѣльныя мышцы; сокращеніе ихъ заставляетъ передніе концы реберъ приподыматься вверхъ и слегка вытягиваться впередъ, причемъ разстоянія между сосѣдними ребрами немного уменьшаются. Ослабленіе межреберныхъ мышцъ ведетъ за собою обратное перемѣщеніе реберъ.

54. Отправленія органовъ дыханія. Дыханіе совершается попеременнымъ вдыханіемъ и выдыханіемъ. Во время вдыханія воздухъ, чрезъ ротъ и носъ, вторгается въ гортань и въ дыхательное горло и, пробѣжавши всѣ бронхи, проникаетъ въ легочные пузырьки. Здѣсь наибольшая часть его кислорода соединяется съ кровью и обращаетъ ее изъ венозной въ артеріальную; вслѣдъ затѣмъ насыщенная кислородомъ кровь разносится по всему тѣлу. Во время же выдыханія тѣмъ же путемъ выбрасывается смѣсь газовъ, состоящая изъ остальной части кислорода, всего вдохнутаго азота, угольной кислоты, принесенной венозною кровью, и водяныхъ паровъ, выдѣляющихся и изъ крови, и съ поверхности слизистой оболочки. При этомъ легкія дѣйствуютъ какъ раздувальный мѣхъ, растягиваніе

котораго заставляетъ, какъ извѣстно, входить воздухъ внутрь его, а сжиманіе выгоняетъ воздухъ наружу. Во время вдыханія межреберныя мышцы приподнимаютъ передніе концы реберъ, какъ сказано выше, и въ то же время діафрагма сокращается и дѣлается плоскою. Отъ этого объемъ грудной клѣтки увеличивается. При выдыханіи сокращеніе мышцъ прекращается, ребра принимаютъ прежнее положеніе, а діафрагма выпячивается вверхъ, и, при уменьшившемся объемѣ грудной клѣтки и спаденіи легкихъ, газы выдавливаются наружу. Эти движенія можно наблюдать надъ человѣкомъ и снаружи, потому что перемѣщеніе реберъ, то подымаетъ, то опускаетъ переднюю стѣнку полости груди, а движеніе діафрагмы то же дѣлаетъ съ переднею стѣнкою живота.

Количество воздуха, которое можетъ вмѣститься въ одномъ легкомъ, измѣняется, смотря по различнымъ обстоятельствамъ (по возрасту, полу, размѣрамъ тѣла и пр.). Можно принять среднимъ числомъ, что послѣ самаго глубокаго вдыханія, какое только возможно, легкія взрослаго мужчины содержатъ около 300 куб. дюймовъ воздуха; возможно сильное выдыханіе, слѣдующее за такимъ вдыханіемъ, выводитъ около 200 к. д. воздуха, а около 100 к. д. всегда задерживается въ массѣ легкихъ и составляетъ такъ называемый остаточный воздухъ, который будетъ удаленъ при слѣдующихъ выдыханіяхъ. При спокойномъ же, обыкновенномъ выдыханіи вытѣсняется только около 30 к. д. газовъ. Очевидно, что въ обоихъ случаяхъ, для обновленія всего воздуха, наполняющаго легкія, нужно нѣсколько послѣдовательныхъ вдыханій.

Описанныя мышечныя сокращенія совершаются помимо нашей воли и не прекращаются и во снѣ. Но мы можемъ по желанію ускорить или замедлить дыханіе, сдѣлать вдыханіе глубже, т. е. больше расширить легкія и забрать больше воздуха и, наконецъ, даже на короткое время остановить дыханіе.

У взрослаго человѣка, спокойно дышащаго, бываетъ 16—18 вдыханій въ минуту, у дѣтей — гораздо болѣе, и новорожденный дѣлаетъ до 45 — 50 вдыханій; въ глубокой старости дыханіе также учащается. Эти числа измѣняются отъ разныхъ причинъ; они увеличиваются, когда человѣкъ взвол-

нованъ, при бѣганіи и пр., — когда, видѣли мы, учащаются и біенія сердца; вообще между біеніями сердца и дыханіемъ существуетъ нѣкоторая связь.

55. Выдыхаемые газы. Результатомъ дѣйствія кислорода воздуха на кровь бываетъ выдѣленіе угольной кислоты и водяныхъ паровъ, слѣд. тѣхъ же веществъ, какъ и при горѣніи; притомъ усиленное дыханіе согрѣваетъ тѣло — слѣд. дыханіе, можно сказать, есть медленное горѣніе. При этомъ одни вещества, уже негодныя для питанія тѣла, разрушаются, какъ бы сожигаются, и выдѣляются наружу; другія, чрезъ это окисленіе, перерабатываются и становятся годными для образованія тканей. Разрушеніе и переработка веществъ совершаются, однако, не въ однихъ легкихъ, а въ волосныхъ сосудахъ всѣхъ частей тѣла. Очевидно, что усиленное дыханіе должно увеличивать и обмѣнъ и, слѣд., ускорять чувство голода и жажды, — что и подтверждается опытомъ.

Выдыхаемые водяные пары, при обыкновенныхъ условіяхъ, не видны глазу; но въ морозномъ воздухѣ они сгущаются и, образуя бѣловатые клубы, становятся замѣтны. Если подышать на полированную металлическую пластинку или на стекло, то на нихъ сейчасъ же появляется легкій налетъ росы, образующейся изъ сгущенныхъ паровъ. Выдѣленіе угольной кислоты также можно доказать опытомъ. Растворъ извести въ водѣ даетъ прозрачную и безцвѣтную жидкость, но небольшая примѣсь угольной кислоты, какъ доказано опытомъ, заставляетъ эту жидкость мутнѣть и принимать бѣлый цвѣтъ, а спустя нѣсколько времени образуется бѣлый осадокъ. Поэтому, если подышать чрезъ трубочку, опущенную въ стаканъ съ известковою водою, то сейчасъ же можно обнаружить присутствіе угольной кислоты въ выдыхаемыхъ нами газахъ. — Что касается до поглощенія кровью кислорода, то это доказано точными опытами ученыхъ; дознано, что кислородъ соединяется съ шариками крови.

56. Прониканіе кислорода въ кровь, чрезъ стѣнки легочныхъ волосныхъ сосудовъ, и выдѣленіе изъ нихъ угольной кислоты основано на особенномъ свойствѣ газовъ, называемомъ диффузіей. Два газа, раздѣленные тонкою перегородкою, мало по малу смѣшиваются другъ съ другомъ, если только плотности ихъ не одинаковы. Это свойство обнаруживается изъ слѣдующаго простого опыта: одинъ сосудъ (напр. бу-

тылку съ широкимъ горломъ) наполняютъ угольною кислотою, другой—кислородомъ и, затянувши плотно отверстіе одного сосуда тонкою перепонкою (растительною или животною), приставляютъ къ перепонкѣ отверстіе другого и обвязываютъ кругомъ мѣсто соединенія плотною оболочкою. Черезъ нѣсколько времени въ сосудѣ съ кислородомъ можно будетъ открыть присутствіе угольной кислоты, а въ другомъ сосудѣ окажется примѣсь кислорода. Если повѣсить на нѣкоторое время въ воздухѣ пузырь, наполненный венозною кровью какого нибудь животнаго, то она дѣлается свѣтлѣе—отъ поглощенія кислорода.

57. Условія здороваго дыханія. Изъ того, что сказано выше о составѣ воздуха и объ отношеніяхъ его къ крови, вытекаютъ сами собою почти всѣ условія правильнаго и здороваго дыханія. Условія эти слѣдующія:

1. Воздухъ, которымъ мы дышимъ, долженъ по своему составу приближаться къ тому содержанію кислорода и угольной кислоты, которое указано выше. Опытъ показалъ, что количество кислорода можетъ быть, впрочемъ, уменьшено на $^1/_3$ безъ стѣсненія дыханія (14% кислорода и 86% азота). Что до угольной кислоты, то самымъ чистымъ воздухомъ жилого помѣщенія считается такой, который содержитъ ея не болѣе 0,07%, хотя легко дышится и въ воздухѣ съ 0,3—0,4% угольной кислоты.

2. Воздухъ жилыхъ помѣщеній долженъ быть чистъ, т. е. свободенъ отъ всякихъ постороннихъ примѣсей, какъ-то разныхъ постороннихъ газовъ, испареній, пыли, копоти и пр. Дѣйствительно, наблюденія показали, что можно дышать безъ вреда для здоровья воздухомъ, содержащимъ до 1% угольной кислоты; между тѣмъ спертый и душный воздухъ переполненныхъ людьми нечистыхъ жилищъ, въ которомъ наблюдается иногда такое содержаніе угольной кислоты, всегда разстроиваетъ здоровье живущихъ въ немъ людей. Пагубное дѣйствіе такого воздуха и его противный запахъ зависятъ отъ примѣшанныхъ къ нему различныхъ органическихъ веществъ—кожныхъ испареній, отдѣляющихся частицъ отъ гніющихъ въ жильѣ остатковъ пищи, легочныхъ выдѣленій (плеванья и пр.), грязнаго бѣлья, разлагающагося сырого дерева, гніющаго крахмала обоевъ и пр.

3. Количество воздуха, слѣд. объемъ жилого помѣщенія, на одного человѣка должно быть не меньше 2 кубическихъ саженъ—для частныхъ квартиръ, около 3 саж.—для тюремъ, казармъ, закрытыхъ учебныхъ заведеній, и до 4 саж.—для больницъ и госпиталей. Притомъ, для свободнаго передвиженія воздуха, жилыя комнаты должны быть не ниже 4 аршинъ въ вышину.

4. Такъ какъ человѣкъ уже потому, что постоянно потребляетъ кислородъ и выдыхаетъ угольную кислоту, самъ портитъ окружающій его воздухъ, то большая величина комнатъ еще недостаточна для здороваго дыханія. Опытъ показалъ, что въ выдыхаемыхъ газахъ содержится около 4% угольной кислоты. Можно вычислить *), что въ сутки чело-

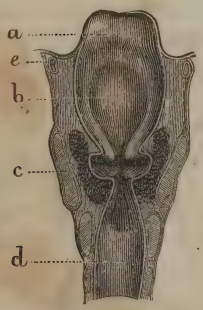
*) Объемъ выдыхаемыхъ за одинъ разъ газовъ можно принять равнымъ объему вдыхаемаго воздуха, т. е. 300 куб. дюймамъ (§ 54). 4% отъ этого количества составитъ $1^1/_5$ к. д. Умноживши это число на 16 (число выдыханій въ минуту) и затѣмъ на 60 и на 24, получимъ 16 куб. футовъ въ сутки.—По вѣсу человѣкъ выдыхаетъ угольной кислоты около $2^1/_2$ золотниковъ въ часъ или $^2/_3$ фунта въ сутки.

вѣкъ выдѣлитъ болѣе 15 куб. футовъ угольной кислоты, такъ что въ объемѣ въ 2 к. саж. содержаніе ея возрастаетъ до $2^1/_4$%,—что уже положительно вредно для дыханія. Поэтому должно отъ времени до времени удалять испорченный воздухъ и замѣнять его свѣжимъ, т. е. провѣтривать или вентилировать жилище. Полагаютъ, что въ часъ необходимо доставлять для одного человѣка 5—6 к. саж. свѣжаго воздуха. Большая часть этого количества проникаетъ, впрочемъ, въ наши жилища чрезъ стѣны, благодаря скважности дерева и камня, изъ которыхъ онѣ строятся, а также чрезъ малѣйшія щели дверей, оконъ и пр., въ особенности во время топки печей.

5. Слишкомъ сырой воздухъ вреденъ для здоровья, потому что въ такомъ воздухѣ замедляется выдѣленіе водяныхъ паровъ изъ легкихъ и съ поверхности кожи, что влечетъ за собою недостаточное выдѣленіе теплоты тѣла (см. ниже) и нарушеніе правильности его питанія. Наоборотъ, отъ слишкомъ сухого воздуха быстро сохнетъ слизистая оболочка, устилающая органы дыханія, и вообще тѣло теряетъ слишкомъ много воды, что обнаруживается большою жаждою. Самымъ здоровымъ воздухомъ считается такой, который содержитъ 55—65% влажности, т. е. $^{55}/_{100}$—$^{65}/_{100}$ отъ такого количества паровъ, которое могъ бы содержать этотъ воздухъ при полномъ своемъ насыщеніи водяными парами. Сырость жилищъ всего вреднѣе тѣмъ, что вода, пропитывая дерево или камень стѣнъ, лишаетъ ихъ упомянутой скважности, и притокъ свѣжаго наружнаго воздуха чрезъ стѣны становится невозможнымъ. Притомъ на стѣнахъ появляются мѣста гніенія (дерева, крахмала обоевъ и пр.), а также зарождаются микроскопическіе грибки (плѣсени), споры которыхъ портятъ воздухъ.

90

58. Органъ голоса. Гортань также служитъ органомъ голоса. Внутри стѣнки гортани не представляютъ ровной и гладкой поверхности, какъ стѣнки дыхательнаго горла, а имѣютъ двѣ пары выступовъ слизистой оболочки. Эти выступы такъ суживаютъ просвѣтъ гортани въ двухъ мѣстахъ, что здѣсь остаются только узкія щели, идущія спереди назадъ. Нижняя пара выступовъ содержитъ упругія мышечныя и сухожильныя волокна: благодаря подвижности хрящей, образующихъ гортань, выступы могутъ растягивать и суживать щель. Выступы называются голосовыми связками или голосовыми струнами, а щель—голосовою щелью. Когда голосовыя связки натянуты, онѣ сближаются, становятся параллельны одна другой, и щель суживается.



Фиг. 25. Гортань; *a*—надгортанный хрящъ, *b*—входъ въ гортань, разрѣзанный и растянутый, *c*—гортанная щель, *d*—начало дыхательнаго горла, *e*—разрѣзъ подъязычной косточки.

Воздухъ, проходя стремительно изъ легкихъ, приводитъ въ быстрое дрожаніе голосовыя связки, и онѣ производятъ голосъ, какъ колеблющіяся струны или какъ упругія металлическія пластинки гармоники, звучащія при напорѣ воздуха извнутри, сквозь отверстія ея раздвижного ящика. Звуки, издаваемые голосовыми струнами, еще значительно усиливаются упругими хрящами гортани и дыхательнаго горла, какъ ящикъ музыкальнаго инструмента усиливаетъ тоны, издаваемые струнами. Если же голосовыя связки не натянуты, щель остается широко открытою, образуя форму треугольника, и струя воздуха беззвучно выходитъ изъ легкихъ наружу. Голосъ производится только нижними голосовыми связками; верхнія же, хотя также называются голосовыми струнами, звуковъ не издаютъ.

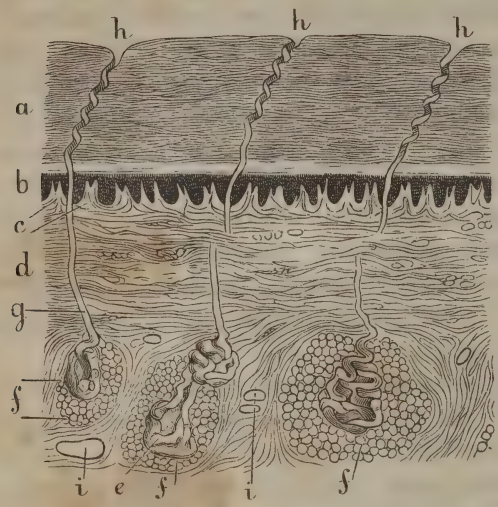
Всякій цѣльный непрерывный звукъ, исходящій изъ гортани, образуетъ гласную букву. Но если звукъ, выходя изъ гортани, измѣняется или прерывается на пути зубами, языкомъ и пр., то получаются согласныя зубныя, губныя и т. д. Свистящія согласныя образуются отъ того, что звуки протискиваются между сжатыми зубами, гортанныя — при сокращеніи глотки, и пр.

Кожа.

59. Строеніе кожи. Кожа, покрывающая всюду тѣло человѣка, состоитъ изъ двухъ слоевъ (фиг. 26): наружнаго, кожицы или эпидермы, и глубже лежащаго, собственно кожи. Въ кожицѣ также различаютъ два слоя, одинъ твердый, роговой, лежащій снаружи, и другой, мягкій, слизистый, расположенный подъ первымъ. Роговой слой состоитъ изъ маленькихъ, тонкихъ, полупрозрачныхъ пластинокъ, тѣсно лежащихъ однѣ на другихъ. Пластинки постепенно образуются внизу изъ клѣточекъ слизистаго слоя, которыя мало по малу сохнутъ и сплющиваются; между тѣмъ самыя наружныя пластинки, отживая, отпадаютъ въ видѣ бѣлыхъ чешуекъ, напоминающихъ по виду мелкія отруби.

Роговой слой кожицы не имѣетъ ни нервовъ, ни сосудовъ; отъ этого его можно слегка разрѣзать или уколоть, не при-

чиняя человѣку боли и не вызывая крови. Потеря этого слоя (отъ шпанской мушки, легкаго обжога и пр.) не влечетъ за собою никакихъ вредныхъ послѣдствій: онъ скоро возстановляется, если только цѣлы болѣе глубокіе слои кожи. Продолжительное давленіе на одно мѣсто кожи причиняетъ здѣсь значительное утолщеніе рогового слоя, мозоль.



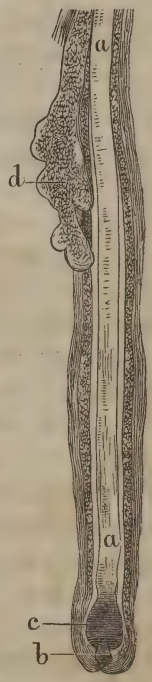
Фиг. 26. Кожа; *ab*—кожица, *a*—роговой слой, *b*—слизистый; *c*—сосочки кожи; *d*—собственно кожа; *f, f, f*—скопленіе шариковъ жира и среди ихъ потовыя железки (*e*), *g*—выводящій каналъ потовой железки, *h, h, h*—поры; *i, i*—разрѣзы кровеносныхъ сосудовъ. Увеличено въ 20 разъ.

Слизистый слой содержитъ въ своихъ клѣточкахъ красящія вещества (пигменты), отъ которыхъ зависитъ цвѣтъ кожи у различныхъ племенъ, а также и временныя и случайныя окрашиванія кожи бѣлой расы (пятна, веснушки, лѣтній загаръ и пр.). У бѣлой расы на цвѣтъ кожи имѣетъ также вліяніе просвѣчиваніе крови кожныхъ сосудовъ чрезъ кожицу; чѣмъ тоньше послѣдняя, тѣмъ болѣе краснаго или розоваго цвѣта примѣшивается къ основному бѣлому. Такъ, напр., губы, гдѣ кожица всего тоньше и прозрачнѣе, совершенно красны; щеки, гдѣ она также тонка, часто бываютъ розовыя. Внезапная краснота и блѣдность лица происходятъ отъ прилива и отлива крови въ кожныхъ сосудахъ.

Собственно кожа состоитъ изъ плотно сросшихся волоконъ соединительной ткани, пронизанныхъ эластическими нитями и волокнами гладкихъ мышцъ. Она гораздо толще кожицы, богата нервами и кровеносными сосудами, очень растяжима и на своей наружной поверхности, примыкающей къ кожицѣ, усѣяна множествомъ выдающихся сосоч-

ковъ кожи, служащихъ для осязанія (см. ниже). Далѣе за кожею слѣдуетъ подкожная клѣтчатка, описанная выше.

60. Железки кожи. Въ толщѣ кожи и между кожею и подкожною клѣтчаткою лежатъ два рода железокъ, клубковидныя и жировыя. Первыя состоятъ изъ длиннаго трубчатаго мѣшечка, скомканнаго у основанія въ клубочекъ, изъ котораго идетъ выводящій каналъ наружу. Каналъ бываетъ обыкновенно спирально скрученъ и открывается на поверхности кожи отверстіемъ, называемымъ порою. Назначеніе этихъ железокъ есть выдѣленіе пота и особеннаго жира, выступающаго поверхъ кожи. Жиръ также выдѣляется железками второго рода, жировыми; онѣ имѣютъ гроздообразную форму и выводящій каналъ у основанія волосковъ, растущихъ на кожѣ. Общее число поръ кожи чрезвычайно велико: на ладони, на 1 кв. дюймѣ ихъ насчитывали болѣе 2,700, всего меньше ихъ на затылкѣ и на спинѣ. Самыя большія потовыя железки находятся подъ мышками.



Фиг. 27. Волосной мѣшечекъ; *aa* — волосъ, *b*—волосной сосочекъ, *c*—волос. луковичка, *d* — жировая железка. Увел. въ 50 разъ.

61. Волосы. Въ кожѣ собственно коренятся также волосы. Каждый волосъ образуется (фиг. 27) внутри такъ называемаго волосного мѣшечка. Это длинный и узкій мѣшечекъ, на днѣ котораго замѣтно коническое возвышеніе или волосной сосочекъ, питающій волосъ.

Конецъ всякаго волоса, какъ показываетъ микроскопъ, расширенъ въ видѣ воронки (волосная луковичка), которая бываетъ насажена на питающій сосочекъ. Ростъ волоса не совершается во всѣхъ точкахъ, какъ ростъ всѣхъ другихъ частей тѣла, потому что онъ не имѣетъ ни нервовъ, ни сосудовъ; волосъ наростаетъ только внизу и, по мѣрѣ образованія здѣсь рогового вещества, выдвигается постепенно наружу. Внизу волоса, въ кожѣ, бываютъ мышечныя волокна; сокращеніе ихъ можетъ наморщивать слегка кожу и приподнимать волосъ, какъ это случается иногда съ человѣкомъ въ сильномъ страхѣ, когда,

какъ говорится, волоса становятся дыбомъ. Цвѣтъ волосъ зависитъ отъ красящихъ веществъ, разсѣянныхъ въ различныхъ слояхъ волоса, имѣющаго вообще довольно сложное внутреннее строеніе. Въ волосахъ, выростающихъ въ преклонномъ возрастѣ, количество этихъ красящихъ веществъ уменьшается—и волосы понемногу сѣдѣютъ.

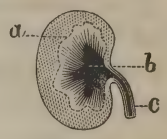
Ногти, такъ же какъ и волосы, состоятъ изъ рогового вещества, выростаютъ изъ кожи и развиваются такимъ же образомъ. Своими боковыми и задними краями ноготь сидитъ въ складкѣ кожи пальцевъ, изъ которой выдвигается, мало-по-малу наростая. Если не срѣзывать ногтей, то они (точно такъ же, какъ и волосы) не будутъ удлинняться постоянно: скоро ростъ ихъ останавливается, и они загибаются надъ верхушкою пальца.

62. **Отправленія кожи.** Кожа защищаетъ тѣло отъ внѣшнихъ механическихъ насилій, а также отъ вреднаго вліянія холода и жара, сухости и сырости воздуха. Кромѣ того, кожа служитъ для осязанія, о чемъ будетъ сказано ниже. Но всего важнѣе дѣятельность кожи для очищенія крови (слѣд. для обмѣна веществъ въ питаніи тѣла) и для сохраненія тѣлу извѣстной степени теплоты.

Сквозь безчисленныя поры кожи постоянно выдѣляется изъ крови вода, которая тотчасъ же, въ видѣ незамѣтнаго пара, улетучивается. Если же она выдѣляется въ такомъ количествѣ, что не успѣваетъ испариться, то собирается на кожѣ мелкими капельками, т. е. образуется потъ. Кромѣ воды, въ поту заключаются и нѣкоторыя твердыя вещества (соли, жиры и др.). Описаннымъ путемъ выдѣляется ежедневно изъ тѣла около $1^1/_2$ фунта воды. Это выдѣленіе составляетъ необходимое условіе здороваго состоянія человѣка. Сильная простуда причиняетъ часто закрытіе поръ, и, слѣд., сухость кожи; въ такомъ случаѣ даютъ больному какое нибудь потогонное средство,—и выступленіе пота скоро облегчаетъ болѣзнь. Вообще, какъ важны для человѣка правильныя отправленія кожи, доказывается нѣкоторыми случаями, когда люди умирали только отъ того, что у нихъ была обожжена сверху кожа, приблизительно на одной трети всей поверхности тѣла. Если покрыть лакомъ кожу животнаго (лягушки, напр.), то оно скоро издыхаетъ.

Должно замѣтить, впрочемъ, что самая большая часть

воды крови удаляется изъ тѣла чрезъ почки (фиг. 28). Это большія железы, лежащія въ брюшной полости, сзади кишекъ, между позвоночнымъ столбомъ и брюшиною. Внутри онѣ содержатъ огромное множество тонкихъ трубочекъ, въ которыя, изъ крови, приносимой особою артеріею, просасывается жидкость, состоящая изъ воды и нѣкоторыхъ азотистыхъ веществъ. Всѣ трубочки вносятъ выдѣленную жидкость въ особую полость, изъ которой уже она мало-по-малу выводится особыми длинными каналами и вносится внутрь пузыря.



Фиг. 28. Продольный разрѣзъ почки; *a*—начало трубочекъ; *b* — внутренняя полость; *c*—выводящій каналъ.

Кромѣ водяныхъ паровъ, чрезъ кожу выдѣляется также нѣкоторое, хотя очень незначительное количество угольной кислоты, и поглощается кислородъ. Такимъ образомъ, кромѣ дыханія легочнаго, у человѣка существуетъ еще, можно сказать, дыханіе кожное.

63. Охлажденіе тѣла. Огромное количество теплоты, которое постоянно вырабатывается внутри человѣка непрерывнымъ окисленіемъ крови (§ 55), очевидно должно уравновѣшиваться потерею теплоты наружу. Вообще, для того, чтобы человѣкъ чувствовалъ себя здоровымъ, необходимо, чтобы внутренній приходъ теплоты равнялся бы ея расходу наружу. Охлажденіе тѣла составляетъ одно изъ важныхъ отправленій кожи.

Изъ физики извѣстно, что теплота выдѣляется изъ всѣхъ тѣлъ природы двоякимъ образомъ: или чрезъ прикосновеніе нагрѣтаго тѣла къ холодному, чрезъ теплопроводность, или безъ прикосновенія къ другимъ тѣламъ, чрезъ испусканіе ея лучами. Притомъ всякое испареніе охлаждаетъ тѣло, съ поверхности котораго отдѣляются пары. Всѣми этими путями охлаждается и тѣло человѣка.

Расходъ теплоты тѣла чрезъ теплопроводность составляетъ не менѣе 25% всего количества тепла, вырабатываемаго тѣломъ. Онъ происходитъ отъ того, что теплоту тѣла отнимаетъ окружающій его воздухъ, и бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ холоднѣе воздухъ, въ которомъ мы находимся, и чѣмъ скорѣе движется онъ вокругъ тѣла. Отсюда понятно сильное вліяніе вѣтра на теплоту кожи, то сильно охлаждающее, то дѣйствующее освѣжающимъ образомъ (въ жаркомъ

воздухѣ). Въ водѣ этотъ расходъ теплоты больше, чѣмъ въ воздухѣ, потому что вода, какъ болѣе плотное тѣло, отнимаетъ тепло у большаго числа точекъ нашей кожи; извѣстно, что для купающагося вода, имѣющая такую же температуру, какъ воздухъ, кажется гораздо холоднѣе.

Еще значительнѣе расходъ чрезъ лучеиспусканіе (до 50%). Онъ бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ холоднѣе окружающіе насъ предметы. Человѣкъ зябнетъ вблизи холодной стѣнки или въ давно нетопленной комнатѣ, если даже воздухъ, окружающій его, нагрѣтъ. Наоборотъ, намъ становится жарко и тягостно, когда мы окружены толпою; въ этомъ случаѣ, даже и не въ очень нагрѣтомъ воздухѣ, тѣло теряетъ недостаточно тепла, потому что оно получаетъ много лучей теплоты, идущихъ отъ окружающихъ.

Чрезъ испареніе воды съ поверхности кожи и съ легкихъ тѣло наше отдаетъ около 25% своей теплоты. Это количество увеличивается въ жаркомъ воздухѣ, при усиленномъ движеніи, отъ горячаго питья и пр. Во всѣхъ этихъ случаяхъ кровь не дѣлается горячѣе и постоянно имѣетъ температуру около 30° по Реомюру:—здѣсь съ увеличеніемъ прихода увеличивается и расходъ. Чѣмъ сильнѣе кожное испареніе или выступленіе пота, тѣмъ больше чувствуемъ мы охлажденіе; во время сильной жары появленіе пота быстро облегчаетъ человѣка. Слишкомъ сильное охлажденіе можетъ быть вредно для человѣка, причиняя простуду, боль мышцъ (ревматизмъ) и пр.

64. Надо замѣтить, что сама кожа, подъ вліяніемъ особыхъ нервовъ (сосудодвигательныхъ), подвергаясь дѣйствію сильной теплоты или холода, можетъ измѣняться настолько, что значительно уравновѣшиваетъ расходъ тепла съ приходомъ. Холодъ раздражаетъ кожу; отъ этого мышечныя волокна подкожныхъ сосудовъ сокращаются, кровь отливаетъ изъ сосудовъ, и кожа блѣднѣетъ и сморщивается; при этомъ сейчасъ же уменьшается выдѣленіе воды изъ тѣла, а слѣд. и расходъ теплоты. Наоборотъ, во время жара кровеносные сосуды расширяются, кровь приливаетъ въ нихъ, кожа краснѣетъ; кожное испареніе усиливается, и расходъ теплоты увеличивается.

65. На потерю топлоты тѣломъ имѣютъ важное вліяніе наша одежда и устройство жилищъ. Условія здороваго жилища исчислены выше (§ 57). Разсмотримъ теперь одежду.

Одежда. Главное назначеніе одежды есть разобщеніе кожи съ наружнымъ воздухомъ для уменьшенія расхода теплоты въ холодномъ воздухѣ и прихода ея извнѣ — въ жаркомъ.

Первой цѣли мы достигаемъ, употребляя теплую одежду или, еще лучше, нѣсколько одеждъ, надѣтыхъ одна на другую. Опытъ показалъ, что для согрѣванія тѣла важна не столько толщина одежды и выборъ ткани для нея, сколько заключающійся въ одеждѣ воздухъ; чѣмъ скважистѣе или рыхлѣе матеріалъ одежды и чѣмъ больше складокъ дѣлаетъ она, тѣмъ она теплѣе, потому что въ скважинахъ и между складками такой одежды много воздуха. Двѣ сорочки изъ тонкой ткани согрѣваютъ лучше, чѣмъ одна, ткань которой вдвое толще; слежавшаяся и, слѣд., плотная вата мало грѣетъ. Этимъ же объясняется способность согрѣвать, свойственная фланели, мѣхамъ, войлоку, пуху и пр. При теплой одеждѣ слой воздуха, непосредственно прилегающій къ кожѣ, бываетъ нагрѣтъ до 20—24° (Р.) и, медленно смѣняясь, постоянно сохраняетъ эту температуру. Потеря тѣломъ теплоты въ окружающій холодный воздухъ чрезъ теплопроводность все же не прекращается, но значительно замедляется, потому что воздухъ (неподвижный) дурно проводитъ теплоту; потеря же ея чрезъ лучеиспусканіе уже совершается съ поверхности одежды. Такое же значеніе имѣютъ для животныхъ шерсть и перья,—потому что они также съ трудомъ проводятъ теплоту; зимою животныя, покрытыя шерстью и перьями, охладѣваютъ только на поверхности.

Въ теплое время мы употребляемъ легкія платья и въ возможно маломъ числѣ, для того, чтобы смѣна воздуха, прикасающагося къ кожѣ, происходила быстрѣе. Платье съ множествомъ складокъ здѣсь было бы, по вышеизложеннымъ причинамъ, неумѣстно; при слишкомъ широкомъ платьѣ, впрочемъ, облегчается доступъ свѣжаго воздуха къ кожѣ. Въ жаркій лѣтній день приходъ тепла извнѣ всего больше — отъ лучей солнца, которые непосредственно падаютъ на насъ. Въ этомъ отношеніи важенъ и выборъ матеріи: черныя ткани больше поглощаютъ лучей солнца и, слѣд., больше согрѣваютъ тѣло, чѣмъ свѣтлыя; шероховатыя (ворсистыя)—больше, чѣмъ гладкія,

Довольно важное значеніе для отправленій кожи имѣетъ также то, на сколько матеріалъ одежды можетъ проникаться водяными парами воздуха и какъ скоро онъ высыхаетъ. Чѣмъ скважистѣе этотъ матеріалъ, тѣмъ скорѣе и больше сгущаетъ онъ въ своихъ порахъ водяные пары. Такъ какъ совершенное прекращеніе доступа воздуха къ кожѣ было бы вредно для ея отправленій, то надо избѣгать сырой одежды, какъ не пропускающей воздуха; въ закрытыхъ мокрыхъ палаткахъ становится всегда душно, отъ того что смоченное полотно не пропускаетъ воздуха. Кромѣ того, быстрое высыханіе сырой или смоченной потомъ одежды, слѣд. быстрое образованіе паровъ, сильно охлаждаетъ кожу. Полотняныя ткани скорѣе всѣхъ другихъ всасываютъ воду и быстро сохнутъ; шерстяныя хотя и сгущаютъ въ своихъ порахъ больше воды, но не такъ скоро, какъ полотняныя, и притомъ, будучи влажными, не дѣлаются вполнѣ непро-

ницаемыми для воздуха. При усиленной работѣ, долгой ходьбѣ и въ жаркомъ воздухѣ рубашки изъ бумажныхъ тканей здоровѣе полотняныхъ, потому что не сохнутъ такъ быстро, какъ послѣднія. Каучуковыя матеріи совсѣмъ не пропускаютъ воздуха извнѣ и кожныхъ испареній извнутри и поэтому должны считаться вредными.

Всякая одежда должна быть такой формы, чтобы она не производила давленія на какія нибудь части тѣла, напр. на внутренности, на подкожные сосуды и пр. Отъ узкаго платья всегда замедляется движеніе крови по сосудамъ и, слѣд., питаніе тѣла; кромѣ того, постоянное давленіе на одну и ту же часть тѣла можетъ обезображивать ее и быть причиною болѣзней. Въ этомъ отношеніи часто бываютъ вредны узкіе воротники, галстухи, корсеты, обувь и подвязки; также вредно стягиваніе ремнемъ.—Вообще, защита одеждою всего нужнѣе для живота, ногъ и подмышечныхъ впадинъ. Голову и шею не слѣдуетъ держать очень тепло. Ношеніе въ комнатѣ шапокъ, колпаковъ и пр. вредно: это причиняетъ приливы крови къ мозгу, и голова часто сильно потѣетъ. По той же причинѣ надо избѣгать ношенія теплыхъ платковъ на шеѣ.

66. Уходъ за кожею. Двѣ главныя цѣли надо имѣть въ виду при нашихъ заботахъ о кожѣ: беречься простуды и сохранять поры кожи всегда открытыми и незасоренными. Первая цѣль достигается тѣмъ правиломъ, что никогда не надо допускать сильнаго охлажденія кожи, вторая—опрятностью.

Для того чтобы не простудиться, слѣдуетъ одѣваться, смотря по временамъ года и по состоянію погоды, и при этомъ руководиться тѣмъ, что сказано выше объ одеждѣ. Всего легче простуживается человѣкъ, если онъ подвергается дѣйствію холоднаго воздуха съ разгоряченною кожею—отъ слишкомъ теплой одежды, отъ горячаго питья, отъ усиленнаго движенія или работы; точно также очень опасно купаться при такомъ состояніи кожи. Такъ какъ сильное охлажденіе кожи, видѣли мы, можетъ быть вызвано высыханіемъ мокраго бѣлья, то смокшій (отъ дождя и пр.) человѣкъ всегда долженъ стараться поскорѣе смѣнить свою одежду (въ особенности бѣлье) на сухую; то же надо сказать и о вспотѣвшемъ человѣкѣ,—хотя есть люди, пріучившіе свою кожу къ рѣзкимъ перемѣнамъ температуры и безъ вреда выносящіе высыханіе бѣлья на себѣ. Всего вреднѣе для мокрой кожи сквозной вѣтеръ, потому что здѣсь устанавливается постоянная тяга воздуха, дѣйствующаго безпрерывно на извѣстную часть кожи и поэтому сильно охлаждающаго ее сравнительно съ другими частями.

Закрытіе поръ, кромѣ простуды (§ 63), еще происходитъ у нечистоплотныхъ людей отъ неопрятности. Отжившія чешуйки кожицы постоянно отдѣляются отъ нея; смѣшиваясь съ твердыми остатками испарившагося пота, кожнымъ саломъ и пристающею извнѣ пылью, онѣ скоро образуютъ на кожѣ грязный слой, закупоривающій поры. Отсюда — необходимость возможно частыхъ обмываній тѣла. При этомъ всего полезнѣе теплая вода и мыло; такая вода скорѣе и лучше размягчаетъ засох-

шія чешуйки и тѣмъ способствуетъ отдѣленію ихъ съ кожи, а отъ дѣйствія мыла растворяются всѣ жирныя вещества; въ одной же водѣ жиры какъ извѣстно, не растворяются, въ особенности въ холодной. Въ этомъ отношеніи чрезвычайно полезны наши бани, хотя надо избѣгать слишкомъ жарко натопленныхъ, потому что чрезмѣрное испареніе, какъ показалъ опытъ, ослабляетъ тѣло. Для поддержанія кожи въ чистотѣ необходима также возможно частая смѣна бѣлья, какъ носильнаго, такъ и постельнаго: бѣлье, въ особенности полотняное, скоро пропитывается жидкими и летучими веществами кожи, а также засаривается омертвѣвшими и опавшими чешуйками эпидермы.

Для того чтобы сохранить волосы на головѣ, необходимо также опрятно содержать ихъ. Для этого слѣдуетъ почаще мыть голову, постоянно расчесывать волосы и отъ времени до времени смазывать ихъ миндальнымъ масломъ или чистымъ свинымъ жиромъ. Не слѣдуетъ также спать съ покрытою головою, потому что это дѣйствуетъ на ея кожу разслабляющимъ образомъ и уменьшаетъ питаніе корней волосъ. Если же питаніе корня волоса ослаблено, то это ведетъ за собою высыханіе луковички, а затѣмъ—и выпаденіе корня волоса изъ его мѣшечка.

III. ОРГАНЫ ЧУВСТВОВАНІЯ.

Нервная система.

67. Всѣ нервы, о которыхъ сказано было выше (стр. 158), сходятся къ головному и спинному мозгу, которые поэтому и называются нервными центрами. Тотъ и другой мозгъ со всѣми соединенными съ ними нервами составляютъ, вмѣстѣ взятые, нервную систему (фиг. 29). Кромѣ этихъ нервовъ, служащихъ проводниками ощущеній и управляющихъ движеніями, въ тѣлѣ есть еще другіе нервы, распространенные во внутренностяхъ; они управляютъ питаніемъ тѣла, т.-е. развитіемъ и ростомъ органовъ, независимо отъ нашей воли. Центрами для этихъ нервовъ служатъ особые многочисленные узелки изъ нервной ткани, величиною съ горошину и болѣе. Такимъ образомъ, кромѣ головно-спинной нервной системы, есть еще нервная система узловатая, которая также называется симпатическою или растительною. Нервы узловатой системы соединяются съ нервами головно-спинной. Опишемъ головно-спинную нервную систему.

68. Головной мозгъ. Головной мозгъ имѣетъ видъ мягкой, сверху (фиг. 30 и 31) выпуклой массы, вѣсомъ сред-

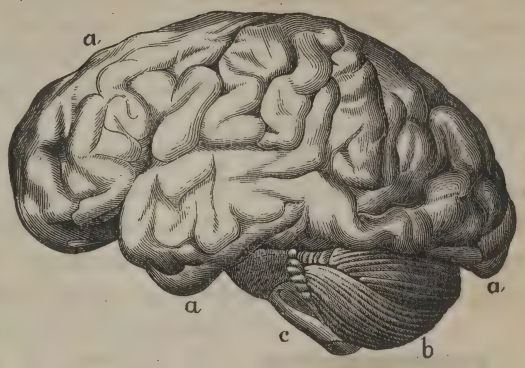
нимъ числомъ около $2^1/_2$ фунтовъ; относительно вѣса всего тѣла, онъ составляетъ отъ $^1/_{20}$ до $^1/_{30}$ части. Мозгъ помѣщается въ полости черепа, самой крѣпкой изъ всѣхъ полостей человѣческаго тѣла, занимая собою весь внутренній объемъ этой полости. Кромѣ того, мозгъ защищенъ еще отъ толчковъ и сотрясеній тремя оболочками. Первая изъ нихъ, называемая твердою оболочкою, есть бѣлая, плотная волокнистая перепонка, устилающая непосредственно внутреннюю поверхность костей черепа; другая, мягкая оболочка, прилегаетъ къ самому мозгу, а третья, весьма тонкая и нѣжная и называемая поэтому паутинною, помѣщается между твердою и мягкою. Масса мозга состоитъ изъ нервнаго вещества двоякаго рода, сѣраго и бѣлаго; первое составляетъ поверхностныя части мозга, образуя такъ называемый корковый слой. Подъ нимъ расположено бѣлое нервное вещество; еще глубже — сѣрое и бѣлое вещества смѣшаны между собою.

Фиг. 29. Нервная система; *a*—большой мозгъ, *b*—малый, *cc*—спинной мозгъ. Всѣ бѣлыя нити представляютъ нервы.

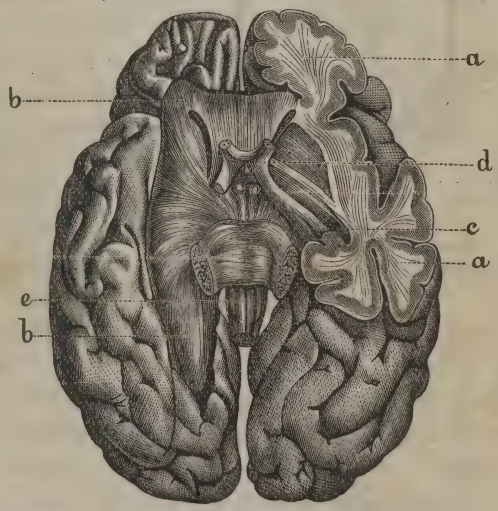
Головной мозгъ раздѣляется на три неравныя части: большой мозгъ, малый мозгъ, или мозжечекъ, и продолговатый мозгъ, составляющій переходъ отъ головного мозга къ спинному.

69. Глубокою бороздою, идущею спереди назадъ, большой мозгъ раздѣляется на двѣ равныя половины, полушарія мозга. Каждое изъ полушарій состоитъ изъ трехъ долей, передней, средней и задней; послѣдняя налегаетъ на мозже-

чекъ, скрывая его подъ собою. Внизу полушарія соединены между собою пучкомъ бѣлаго нервнаго вещества, имѣющимъ волокнистое строеніе и называемымъ мозолистымъ тѣломъ. Поверхность большого мозга не гладкая, но по всѣмъ направленіемъ покрыта глубокими (до 1 дюйма) бороздами, извилинами мозга, образующими на поверхности возвышенія, складки мозга. Извилины богаты кровеносными сосудами, питающими мозгъ. Складки увеличиваютъ поверхность мозга, дѣлая ее почти въ шестеро больше, чѣмъ она была бы, оставаясь гладкою.



Фиг. 30. Головной мозгъ сбоку; *aaa* — большой мозгъ, *b*—малый мозгъ, *c*—продолговатый.

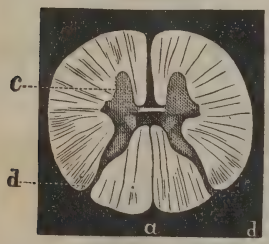


Фиг. 31. Головной мозгъ снизу; съ праваго полушарія часть срѣзана вдоль; *aa*—бѣлое вещество, *bb*—мозолистое тѣло; *c*—начало зрительныхъ нервовъ, *d*—ихъ перекрещиваніе; *e*—продолговатый мозгъ.

Мозжечекъ отдѣленъ отъ большого мозга складкою твердой оболочки и составляетъ около $^1/_8$ его вѣса. Подобно большому мозгу, онъ также состоитъ изъ двухъ полушарій и извилистъ на поверхности. Его раздѣляютъ на доли, которыя подраздѣляются на тонкіе параллельные слои, расположенные какъ листья въ книгѣ. Бѣлое нервное вещество собрано въ пучки, идущіе вверхъ, къ большому мозгу, и внизъ къ продолговатому, и соединяющіе оба полушарія.

На нижней поверхности большого мозга и въ срединѣ, между полушаріями, находятся отростки и бугры разной формы. Они носятъ особыя названія, но отправленія ихъ почти совсѣмъ неизвѣстны. Кромѣ того, внутри мозга есть еще четыре маленькія полости, наполненныя жидкостью и называемыя мозговыми желудочками.

70. Спинной мозгъ. Спинной мозгъ имѣетъ видъ длиннаго шнурка и также защищенъ оболочками. Онъ лежитъ въ костяномъ каналѣ позвоночнаго столба, оканчиваясь у послѣднихъ поясничныхъ позвонковъ. Двумя глубокими бороздами (фиг. 32), идущими вдоль спереди и сзада, онъ раздѣляется на двѣ половины, состоящія изъ бѣлаго нервнаго вещества и соединенныя внутри сѣрымъ веществомъ. На поперечномъ разрѣзѣ сѣрое вещество представляетъ два изогнутые выступа, загибающіеся въ видѣ рожковъ впередъ и назадъ. — Въ продолговатомъ мозгу сѣрое вещество находится внутри, а бѣлое снаружи, какъ и въ спинномъ мозгу; поэтому продолговатый мозгъ можно считать началомъ спинного.



Фиг. 32. Поперечный разрѣзъ спинного мозга; *a* и *b* — дѣлящія борозды; *c*, *d*—сѣрое вещество, *c*—передній рожокъ, *d*—задній. Увеличено въ 2 раза.

71. Нервы. Всякій нервъ состоитъ въ началѣ изъ множества отдѣльныхъ нервныхъ волоконъ. По мѣрѣ удаленія нервовъ отъ нервнаго центра, они развѣтвляются и поэтому становятся все тоньше и тоньше и заключаютъ въ себѣ все меньше и меньше волоконъ; наконецъ нервы обращаются въ микроскопически тонкія нити, пронизывающія всѣ органы и части нашего тѣла.

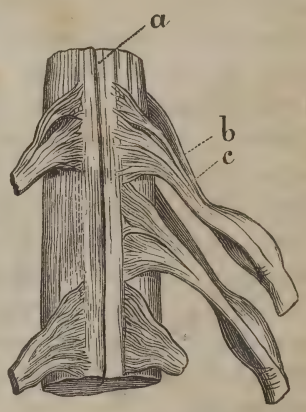
Что касается до окончаній нервныхъ волоконъ, то они въ разныхъ органахъ весьма различны; такъ, напр., нервы, вступающіе въ поперечно-полосатыя мышцы, оканчиваются у мышечныхъ волоконъ особыми плоскими расширеніями, двигательными пластинками, или дв. бугорками.

Нервы берутъ начало и отъ головного, и отъ спинного мозга. Принадлежащіе головному мозгу идутъ изъ нижнихъ частей его, преимущественно изъ продолговатаго мозга; мозжечекъ не даетъ отъ себя нервовъ. Всѣхъ нервовъ, идущихъ отъ головного мозга, 9 паръ; нѣкоторые изъ нихъ

сейчасъ же раздѣляются на самостоятельныя вѣтви, такъ что насчитываютъ 12 паръ головныхъ нервовъ, носящихъ особыя названія. Первыя 8 паръ развѣтвляются въ головѣ; изъ нихъ особенно замѣчательны обонятельный, зрительный и слуховой (см. ниже). Остальныя 4 пары посылаютъ вѣтви и въ другія части тѣла; такъ, нервъ блуждающій (идущій отъ продолговатаго мозга) проникаетъ между прочимъ въ легкія, сердце и желудокъ. Головно-спинная нервная система соединяется съ узловатою главнымъ образомъ посредствомъ этого нерва.

Изъ спинного мозга берутъ начало 31 пара нервовъ.

72. Отправленіе нервовъ и нервныхъ центровъ. Одни изъ нервовъ служатъ какъ проводники къ мозгу всякихъ ощущеній отъ различныхъ частей тѣла или проводятъ только ощущенія органовъ чувствъ (зрѣнія, слуха и пр.); другіе дѣйствуютъ обратно, отъ мозга къ органамъ тѣла, заставляя мышцы сокращаться и производить различныя движенія. Слѣд, нервы головно-спинной системы можно раздѣлить на чувствующіе и движущіе; есть, наконецъ, нервы, выполняющіе оба отправленія. Два передніе рожка сѣраго вещества спинного мозга (фиг. 33) даютъ начало движущимъ нервамъ, два задніе— чувствующимъ. Послѣдніе тотчасъ при началѣ образуютъ узловатыя утолщенія и, еще не выходя изъ позвоночнаго канала, соединяются съ первыми въ одинъ нервный стволъ, выходящій изъ особаго отверстія между позвонками. Такимъ образомъ спинные нервы могутъ служить и для чувствованія, и для движенія. Изъ головныхъ нервовъ три выше названные (обонятельный, зрительный и слуховой) принадлежатъ къ чувствующимъ нервамъ; остальные или служатъ только для движенія, или обладаютъ смѣшанною дѣятельностью.



Фиг. 33. Часть спинного мозга съ выходящими изъ него нервами; *a* — передняя, дѣлящая борозда; *b* — задній корешокъ нерва; *c* — передній, ниже — узловатыя утолщенія. Увеличено.

Всѣ ощущенія извнѣ приводятся окончательно чувствующими нерва-

ми къ большому мозгу, гдѣ и сознаются, чувствуются человѣкомъ. Изъ большого же мозга по движущимъ нервамъ передаются мышцамъ проявленія нашей воли, — и мышцы сокращаются, производя извѣстныя, опредѣленныя движенія. Кромѣ того, вообще головной мозгъ составляетъ органъ, чрезъ который проявляется и вся духовная дѣятельность человѣка: — поврежденія головного мозга ведутъ за собою не только нарушенія нашей тѣлесной жизни, но и разстройство нашихъ умственныхъ способностей. Такимъ образомъ головной мозгъ можно сравнить съ столицею государства, въ которую по телеграфу сообщаются извѣстія изъ всѣхъ мѣстностей и откуда передаются всюду распоряженія. Дознано, что сѣрое вещество головного мозга служитъ для умственной дѣятельности, а бѣлое—для проведенія ощущеній извнѣ и для возбужденія мышцъ.

73. Что касается до отправленій различныхъ частей головного мозга, то здѣсь оказывается большое различіе. Полушарія большого мозга, а также отчасти и продолговатый мозгъ, представляютъ органы сознанія, воли, способности человѣка мыслить и чувствовать. Для жизни тѣла большой мозгъ не имѣетъ такого важнаго значенія, какъ продолговатый. При значительныхъ поврежденіяхъ большого мозга жизнь не прекращается: въ опытахъ надъ животными отдѣляли прочь нѣкоторыя части мозга, даже вырѣзывали совсѣмъ полушарія, и эти животныя жили еще мѣсяцы. Но поврежденія продолговатаго мозга причиняютъ мгновенную смерть; это потому, что, какъ мы видѣли выше, онъ соединяется съ сердцемъ и легкими и управляетъ ихъ движеніями. Въ древности слоны во время сраженій иногда приходили въ такую ярость, что становились неукротимыми и обращались противъ своихъ войскъ; тогда вожакъ вбивалъ слону большой гвоздь въ затылокъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ выходитъ изъ черепа продолговатый мозгъ (у большого затылочнаго отверстія, за первымъ шейнымъ позвонкомъ) — и слонъ падалъ мертвымъ.

Мозжечекъ не служитъ органомъ воли, но, вмѣстѣ съ многими частями большого и съ продолговатымъ мозгомъ, управляетъ движеніями цѣлаго тѣла, напр. при ходьбѣ, придавая сокращеніямъ различныхъ мышцъ, приходящихъ при этомъ въ дѣйствіе, правильность и соразмѣрность. Что

до отправленія спинного мозга, то они стоятъ въ связи съ большимъ мозгомъ: часть нервныхъ волоконъ спинного мозга проходитъ въ головной, и дѣйствіе воли передается по этимъ волокнамъ движущимъ нервамъ спинного. Тѣмъ же путемъ большой мозгъ воспринимаетъ и ощущенія, идущія извнѣ чрезъ спинные нервы. Поврежденія спинного мозга также пагубны для жизни тѣла.

74. Непроизвольныя движенія. Кромѣ произвольныхъ движеній, зависящихъ отъ нашей воли, въ тѣлѣ совершается еще множество движеній непроизвольныхъ. Сюда относятся движенія внутреннихъ органовъ, описанныя выше, (желудка, кишекъ, сердца и пр.) и зависящія отъ узловатой нервной системы; они выполняются, видѣли мы (§ 9), гладкими (за исключеніемъ сердца) мышцами. Но и поперечнополосатыя мышцы совершаютъ часто движенія непроизвольныя. Сюда относятся кашляніе, чиханіе и другія видоизмѣненія выдыханія, которыя совершаются, безъ всякаго участія нашей воли, отъ раздраженія слизистой оболочки дыхательныхъ органовъ. Если къ глазу приближается какой-нибудь посторонній предметъ, то глазъ мгновенно закрывается вѣкомъ; уколъ руки заставляетъ насъ быстро отдернуть ее, прежде чѣмъ причина болѣзненнаго ощущенія будетъ сознана мозгомъ. Тотъ же характеръ имѣютъ движенія опьяненнаго или спящаго человѣка, который отстраняетъ руками безпокоющій его предметъ, кутается отъ холода и пр., не сознавая своихъ дѣйствій. Всѣ подобныя движенія, совершающіяся безъ участія воли, называются отраженными или рефлективными. Здѣсь раздраженіе чувствующихъ нервовъ прямо переходитъ на нервы движущіе, такъ какъ при своемъ началѣ эти оба рода нервовъ соединяются чрезъ общія нервныя клѣточки. Спинной мозгъ составляетъ преимущественно центральный органъ рефлективныхъ движеній. Замѣчательно, что нѣкоторыя отраженныя движенія возможны и спустя нѣкоторое, хотя весьма незначительное время послѣ смерти.

75. Сонъ. Нервы, какъ и нервные центры, подобно мышцамъ не могутъ быть въ постоянной дѣятельности, но требуютъ отъ времени до времени отдыха. Сонъ есть такое состояніе тѣла, когда вся головноспинная нервная система находится въ покоѣ или въ бездѣйствіи и когда потери вещества, понесенныя ею во время бодрствованія, вознаграждаются изъ крови. Возможность отраженныхъ движеній, а также и сновидѣнія

доказываютъ, что это бездѣйствіе нельзя назвать совершеннымъ. Работа узловатой нервной системы продолжается и во время сна: дыханіе, кровеобращеніе, пищевареніе, дѣятельность железъ и проч. во снѣ не прекращаются.

Для взрослаго и здороваго человѣка достаточно 7—8 часовъ сна къ сутки. Дѣти спятъ гораздо больше, въ особенности маленькія. Точно также людямъ больнымъ, слабымъ и очень утомленнымъ слѣдуетъ спать долѣе, чѣмъ здоровымъ. Люди, занятые въ теченіе дня умственною работою, требуютъ для отдохновенія своей нервной системы сна болѣе продолжительнаго, чѣмъ люди, занятые физическимъ трудомъ; то же надо сказать и о людяхъ, очень взволнованныхъ, подвергшихся сильнымъ нравственнымъ потрясеніямъ, напр. горю и пр. Излишній сонъ разслабляетъ нервную систему: въ головѣ чувствуется тяжесть, умственная дѣятельность тупѣетъ, движенія становятся вялыми. Недостаточный сонъ утомляетъ и раздражаетъ нервную систему. — Воздухъ, окружающій спящаго, долженъ быть не жаркій, безъ вредныхъ примѣсей (§ 57) и содержать достаточное количество кислорода: поэтому спальни необходимо вентилировать чаще всего. Одежда спящаго не должна быть узка и сдавливать члены, потому что это было бы препятствіемъ скорому и правильному кровеобращенію. а также и свободѣ дыхательныхъ движеній.

76. Всякое давленіе на головной мозгъ останавливаетъ или ослабляетъ его отправленія и сопровождается безсознательнымъ состояніемъ. Тѣ же послѣдствія имѣютъ и сильныя потрясенія мозга; послѣднія очень часто бываютъ смертельны. Сильные приливы крови въ сосуды мозга также приводятъ человѣка въ безпамятство или въ болѣзненное состояніе; такъ дѣйствуетъ алькоголь на опьяненнаго человѣка, а также и другія наркотическія (одуряющія) вещества. Неумѣренное употребленіе крѣпкаго кофе дѣйствуетъ на мозгъ сначала возбуждающимъ, а потомъ угнетающимъ образомъ. Есть вещества (хлороформъ, сѣрный эфиръ), пары которыхъ, вдыхаемые человѣкомъ, приводятъ его въ безсознательное состояніе, лишаютъ мозгъ способности воспринимать всякія ощущенія извнѣ и. слѣд.. дѣлаютъ человѣка нечувствительнымъ къ боли; поэтому ихъ употребляютъ при хирургическихъ операціяхъ для того, чтобы избавить человѣка отъ страданій. Неосторожное употребленіе этихъ анестезирующихъ средствъ можетъ причинить смерть.

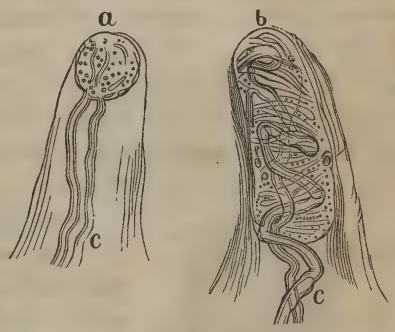
Органы чувствъ.

77. У человѣка считается пять чувствъ: осязаніе, вкусъ, обоняніе, слухъ и зрѣніе. Первое изъ нихъ не имѣетъ особеннаго органа и принадлежитъ всей кожѣ; для послѣднихъ четырехъ существуютъ особенные наружные органы и особенные нервы или, по крайней мѣрѣ, какъ для вкуса, особыя нервныя волокна. Только посредствомъ органовъ чувствъ мы получаемъ понятіе о томъ,

что окружаетъ насъ и что дѣлается вокругъ насъ. Помощью нервовъ всѣ органы чувствъ соединяются съ мозгомъ (головнымъ и спиннымъ или только съ головнымъ). Поэтому всѣ ощущенія, принятыя органами чувствъ, доводятся до мозга и служатъ необходимымъ матеріаломъ для нашихъ сужденій: люди, лишенные отъ рожденія зрѣнія и слуха, остаются неразвитыми и умственно.

78. Осязаніе. Посредствомъ осязанія мы получаемъ понятіе о формѣ и величинѣ предметовъ, до которыхъ касаемся, а также — и о состояніи ихъ поверхности, т. е. твердый или мягкій предметъ, гладкій или шероховатый, теплый или холодный.

Органъ осязанія есть кожа. Непосредственно подъ слизистымъ слоемъ эпидермы собственно кожа покрыта множествомъ микроскопически-мелкихъ сосочковъ, содержащихъ твердыя тѣльца (фиг. 34). Нервное волокно или входитъ внутрь твердаго тѣльца, или окружаетъ его. Эти осязательные сосочки кожи съ ихъ осязательными тѣльцами и служатъ для воспринятія ощущенія отъ предметовъ, прикасающихся къ кожѣ. Осязаніе тѣмъ тоньше, чѣмъ обильнѣе мѣсто кожи осязательными сосочками, а слѣд. и нервами, и чѣмъ тоньше здѣсь эпидерма; если удалить послѣднюю, то ощущенія становятся слишкомъ рѣзкими, болѣзненными. Всего больше осязательныхъ сосочковъ на концахъ пальцевъ; кромѣ того, здѣсь находится очень мягкая и уступчивая жировая подушечка, достаточно тонкая эпидерма и ноготь, дающій опору для пальца, который мы обыкновенно слегка придавливаемъ къ предмету, который осязаемъ. Такимъ образомъ всѣ неровности послѣдняго, такъ сказать временно отпечатываются на кожѣ. По всѣмъ этимъ причинамъ осязаніе у человѣка всего лучше на концахъ пальцевъ; второе мѣсто занимаютъ губы, затѣмъ — конецъ языка. Всего слабѣе



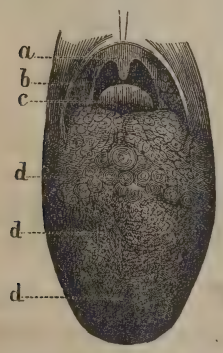
Фиг. 34. Осязательныя тѣльца кожи: *a* — съ кожи губъ, *b* — съ нижней поверхности конца указательнаго пальца: *c* и *c* — нервныя волокна. Сильно увеличено.

чувство осязанія на груди и на верхнихъ частяхъ рукъ и ногъ.

Сравнительную тонкость осязанія различныхъ мѣстъ кожи опредѣляютъ посредствомъ циркуля; ножки его раздвигаются на столько, чтобы одновременное прикосновеніе ихъ къ кожѣ не сливалось бы въ нашемъ сознаніи въ одно ощущеніе. Опытъ показалъ, что для этого разстояніе между двумя уколами кожи на верхнихъ частяхъ рукъ и ногъ должно быть не менѣе 25 линій, на шеѣ и на груди — около 20, на тыльной поверхности ручной кисти — около 12, а на концахъ пальцевъ — менѣе 1 линіи. Полагаютъ, что ощущенія тепла и холода воспринимаются въ кожѣ другими окончаніями нервовъ, а не тѣми, которыя служатъ для прочихъ видовъ осязанія: замѣчено, что это чувство сохраняется иногда и въ томъ случаѣ, когда осязаніе, будучи притуплено, не даетъ другихъ ощущеній.

Кромѣ вышеописанныхъ нервовъ, во всѣхъ органахъ есть еще особые нервы, по которымъ направляются къ мозгу и доносятся до него различныя болѣзненныя ощущенія, если органы, въ которыхъ начинаются эти нервы, разстроены или больны. Этою общею чувствительностью всего меньше обладаютъ внутренности, затѣмъ нѣсколько больше—мышцы, хрящи и сухожилія, и всего больше—кожа.

79. Вкусъ. Органомъ вкуса считается языкъ. Но и другія части полости рта *) также способны къ вкусовымъ ощущеніямъ, напр. мягкое небо (фиг. 36). Языкъ (фиг. 35) состоитъ изъ мышцъ; отъ этого зависитъ его большая подвижность, необходимая при жеваніи и ослюненіи пищи (§ 23), а также и его участіе въ произношеніи словъ. Слизистая оболочка, покрывающая поверхность языка, отличается отъ другихъ слизистыхъ оболочекъ: она покрыта множествомъ тѣсно сидящихъ бородавочекъ, или сосочковъ. Сосочки бываютъ трехъ разныхъ формъ, богаты сосудами и содержатъ въ себѣ окончанія двухъ чувствующихъ нервовъ; здѣсь воспринимаются ощущенія вкуса и поэтому эти сосочки называются вкусовыми сосочками. Судя по числу послѣднихъ, чувство вкуса на языкѣ болѣе



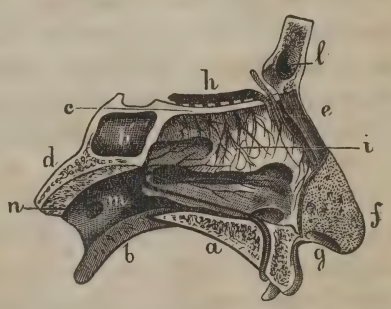
Фиг. 35. Языкъ; *a*—язычекъ, *b*—миндалевидная железа, *c*—надгортанный хрящъ, *ddd*—вкусовые сосочки.

*) Отъ задняго края небныхъ костей спускается книзу и кзади подвижная складка (см. слѣд. фигуру) слизистой оболочки, содержащая мышечныя волокна. Она отдѣляетъ полость рта отъ полости глотки и оканчивается книзу язычкомъ. По обѣ стороны послѣдняго она образуетъ такъ называемыя небныя дуги, вблизи которыхъ лежатъ миндалевидныя железы.

развито сверху, у корня и на краяхъ его. Кончикъ же языка, какъ сказано выше, отличается тонкимъ осязаніемъ.

Вкусъ могутъ имѣть только тѣ твердыя вещества, которыя принимаются на языкъ растворенными или могутъ, хотя отчасти, растворяться въ слюнѣ и въ слизи языка; кусокъ стекла, чистаго угля и пр. не оставляютъ во рту ощущеній вкуса, потому что они нисколько не растворимы. Слишкомъ незначительное количество вещества также не можетъ возбудить чувства вкуса: если вода содержитъ менѣе $^3/_4$% соли, то мы уже не находимъ ее соленою. Очень кислыя и горькія вещества замѣтны, впрочемъ, и при сильномъ разжиженіи: такъ, самая ничтожная примѣсь (отъ $^1/_{2000}$ до $^1/_{4000}$ доли) сѣрной кислоты уже ощущается языкомъ.

80. Обоняніе. Органомъ обонянія служитъ носовая полость (фиг. 36). Она образована изъ многихъ костей лица и помѣщена между небными костями снизу и рѣшетчатою и основною костями черепа—сверху. Спереди она ограничена носомъ, чрезъ ноздри котораго сообщается съ наружнымъ воздухомъ. Носъ состоитъ вверху изъ двухъ носовыхъ косточекъ, переходящихъ книзу въ хрящи. Внутри онъ раздѣляется особою перегородкою, также состоящею изъ кости (сошника) и хряща, на двѣ половины. Вся носовая полость раздѣлена на двѣ отдѣльныя полости, нисколько не сообщающіяся между собою, но соединенныя съ полостью глотки особыми отверстіями, внутренними ноздрями. Стѣнки полости одѣты слизистою оболочкою, въ которой (въ верхней части ея) оканчиваются развѣтвленія особаго чувствующаго нерва. обонятельнаго, составляющаго первую пару головныхъ нервовъ. Носовая полость не сообщается съ полостью черепа, какъ думали прежде, но она соединяется со многими другими полостями, кромѣ гло-



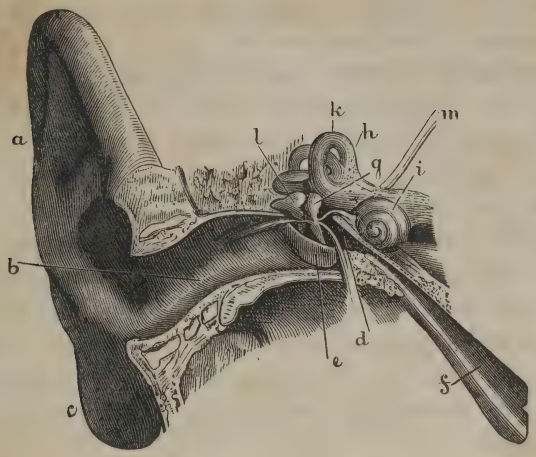
Фиг. 36. Продольный разрѣзъ полости носа и сосѣднихъ частей, *a* — твердое (костяное) небо, *b*—мягкое небо, *c*—пластинка рѣшетчатой кости, *d* — часть основной кости съ полостью *b'*, *e*—костяная часть носа, *f*—хрящевая, *g*—ноздри, *h*—обонятельный нервъ, *i*—его развѣтвленія, *l*—лобная пазуха, *m*—полость глотки, *n*—отверстіе евстахіевой трубки.

точной, образованными сосѣдними костями: верхнею челюстью, основною костью, лобными костями (лобныя пазухи) и пр.; во всѣ смежныя полости продолжается и ея слизистая оболочка. Притомъ въ стѣнкахъ носовой полости много углубленій, впадинъ и выступовъ. Отъ этого поверхность слизистой оболочки, принимающей обонятельныя ощущенія, увеличивается въ нѣсколько разъ. Три наиболѣе замѣтные выступа образованы тремя маленькими косточками, носовыми раковинами.

Назначеніе носовой полости двоякое: проводить воздухъ въ органы дыханія и доставлять мозгу ощущенія запаховъ. Только тѣ вещества, которыя способны улетучиваться, хотя и въ слабой степени, производятъ эти ощущенія: то, что пахнетъ, необходимо отдѣляетъ отъ себя тонкія частицы, проникающія въ верхнюю часть полости носа вмѣстѣ съ втянутою струею воздуха. Только въ газообразномъ видѣ пахнущія вещества могутъ раздражать обонятельный нервъ: если наполнить пахучею жидкостью всю полость носа, то не получается никакого обонятельнаго ощущенія. Сверхъ того, слизистая оболочка должна быть непремѣнно влажна: во время сильнаго насморка, когда она высыхаетъ, человѣкъ лишается обонянія. Что касается до тонкости человѣческаго обонянія, то присутствіе многихъ веществъ узнается чрезъ обоняніе и въ томъ случаѣ, когда они появляются въ самыхъ ничтожныхъ, неизмѣримо малыхъ количествахъ; такъ примѣсь въ воздухѣ $^1/_{20\cdot000}$ сѣрнистаго водорода уже замѣтна. Такимъ образомъ, обоняніе служитъ человѣку для опредѣленія примѣсей воздуха и даетъ возможность избѣгать нечистаго и нездороваго воздуха,—хотя многіе газы совсѣмъ не имѣютъ запаха.

81. Слухъ. Всякій предметъ (струна, натянутая сухая кожа и пр.), издающій звуки, быстро дрожитъ. Эти сотрясенія передаются и воздуху, въ которомъ образуются быстро бѣгущія по всѣмъ направленіямъ, одни за другими, сгущенія и разрѣженія, звуковыя волны. Ухо, органъ воспринимающій эти волны и чрезъ посредство слухового нерва доносящій до мозга слуховыя ощущенія, представляетъ очень сложное устройство. Оно помѣщается внутри и частью снаружи височной кости (фиг. 37).

Ухо раздѣляется на три части: наружное ухо, среднее и внутреннее.



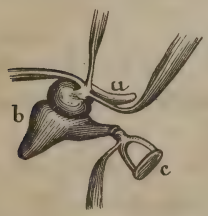
Фиг. 37. Органъ слуха; *a*—ушная раковина, *b*—наружный слуховой проходъ, *c*—мочка, *d*—барабанная полость, *e*—барабанная перепонка, *f*—евстахіева трубка, *g*—слуховыя косточки, *hkl*—полуокружные каналы, *i*—улитка, *m*—слуховой нервъ.

82. Наружное ухо состоитъ изъ ушной раковины и наружнаго слухового прохода. Раковина образована хрящемъ, переходящимъ книзу въ нѣжный и мягкій отростокъ, богатый жиромъ и называемый мочкою. Нѣсколько маленькихъ мышцъ лежатъ на краю раковины, но движенія не производятъ, потому что съ дѣтства остаются безъ употребленія (§ 14). Ушная раковина представляетъ много складокъ и углубленій: чрезъ это она лучше захватываетъ звуковыя волны. Наружный слуховой проходъ имѣетъ видъ короткой, нѣсколько изогнутой трубки, сначала перепончатой, далѣе костяной. Онъ оканчивается довольно плотною, упругою и выпуклою кнаружи перепонкою, которая отдѣляетъ наружное ухо отъ средняго или барабанной полости; поэтому и самая перепонка называется барабанною. Края барабанной перепонки прикрѣплены къ особому костяному кольцу. Она расположена нѣсколько наискось и можетъ по произволу быть болѣе или менѣе натянутою, смотря по силѣ звуковъ, проникающихъ въ ухо.

83. Барабанная полость, составляющая среднее ухо, есть небольшая, наполненная воздухомъ полость, образован-

ная костями. Она сообщается съ одной стороны съ внутреннимъ ухомъ, а съ другой — съ полостью глотки помощью перепончатой трубки, названной по имени ученаго, ее изслѣдовавшаго, евстахіевою трубкою. Выходъ каждой евстахіевой трубки лежитъ недалеко отъ внутреннихъ ноздрей. Въ барабанной полости, по направленію къ внутреннему уху, протягивается цѣпь маленькихъ косточекъ, носящихъ названія молоточка, наковальни, стремени и чечевицеобразной косточки. Косточка, ближайшая къ барабанной перепонкѣ, молоточекъ, прикрѣплена къ ней, а дальнѣйшая, стремя, прикрываетъ своимъ основаніемъ одно изъ отверстій, ведущихъ во внутреннее ухо. Чечевицеобразная косточка помѣщается между стременемъ и наковальнею. Всѣ эти косточки, снабженныя мышцами, дѣлающими ихъ нѣсколько подвижными, соединены между собою.

84. Внутреннее ухо, или лабиринтъ, состоитъ изъ преддверія, улитки и трехъ полуокружныхъ каналовъ. Первые два органа, а также ближайшія части полуокружныхъ каналовъ наполнены густою, но прозрачною жидкостью. Въ жидкости преддверія плаваютъ два перепончатые мѣшечка, въ которыхъ находятся очень мелкіе кристаллики извести, слуховые камешки. На стѣнкахъ лабиринта раскинуты концевыя вѣточки слухового нерва, проникающаго сюда изъ мозга черезъ внутреннее слуховое отверстіе.



Фиг. 38. Слуховыя косточки съ ихъ мышцами; *a*—молоточекъ, *b*—наковальня, *c*—стремя.

Лабиринтъ, составляющій самую важную часть уха, очень хорошо защищенъ снаружи: онъ лежитъ, какъ и барабанная полость, въ особенной части височной кости (каменистой), отличающейся большою твердостью. Преддверіе есть маленькая полость, лежащая между двумя другими частями лабиринта, которыя въ него открываются. На его передней стѣнкѣ находится вышеупомянутое отверстіе, сообщающее его съ барабанною полостью. Это отверстіе затянуто тонкою перепонкою и называется овальнымъ окошкомъ —въ отличіе отъ другого, лежащаго на улиткѣ, круглаго окошка. Улитка получила свое названіе отъ полнаго внѣшняго сходства съ раковиною животнаго, носящаго это названіе. Она состоитъ изъ $2^1/_2$ оборотовъ, лежащихъ одинъ надъ другимъ и раздѣленныхъ внутри пластинками на три трубчатые хода. Полуокружные каналы, всѣ три направленные въ разныя стороны, начинаются и оканчиваются въ

преддверіи, съ которымъ сообщаются 5 отверстіями. Микроскопическое изслѣдованіе улитки показало, что она имѣетъ очень сложное устройство и множество придаточныхъ частей. Ихъ назначеніе по большей части еще неизвѣстно, точно также какъ и отправленія полуокружныхъ каналовъ.

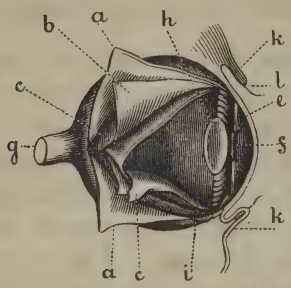
85. Звуковыя волны, отразившись отъ ушной раковины, проникаютъ въ слуховой проходъ и приводятъ въ сотрясеніе барабанную перепонку, а слѣд. и слуховыя косточки. Эти сотрясенія чрезъ овальное окошко, а также и чрезъ костяныя стѣнки полостей, передаются жидкости лабиринта, а слѣд. и окончаніямъ слухового нерва. Звуки достигаютъ нерва не только описаннымъ путемъ, но и чрезъ кости черепа, окружающія внутреннее и среднее ухо, и въ особенности — посредствомъ евстахіевой трубы, чрезъ полости рта и глотки; извѣстно, что глухіе, а также люди, которые сильно прислушиваются къ какому-нибудь отдаленному или невнятному звуку, открываютъ ротъ. Самую существенную часть органа слуха составляетъ, конечно, слуховой нервъ. Перерѣзываніе его у животныхъ или болѣзненное состояніе у человѣка совершенно лишаетъ слуха, — тогда какъ потеря ушной раковины мало ослабляетъ способность слышать. Разрушеніе барабанной перепонки и слуховыхъ косточекъ также не причиняетъ совершенной потери слуха. Полная глухота съ дѣтства ведетъ за собою и нѣмоту; большая часть глухонѣмыхъ могли бы говорить, если бы могли бы слышать и выучились бы употреблять свои органы рѣчи.

86. **Зрѣніе.** Органъ зрѣнія состоитъ изъ глазного яблока и придаточныхъ частей; послѣднія служатъ преимущественно для движенія глазного яблока и его защиты.

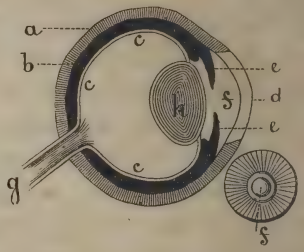
Глазное яблоко. Составляя весьма важный и нѣжный органъ, глазное яблоко, или глазъ, помѣщается такимъ образомъ, что оно хорошо защищено отъ внѣшнихъ насилій: глазъ глубоко сидитъ въ удлиненной полости, впадинѣ, образованной костями черепа и лица, глазной орбитѣ. При томъ онъ окруженъ толстымъ слоемъ жира, отдѣляющаго его отъ костныхъ стѣнокъ орбиты и способствующаго его движеніямъ. Съ открытой части передней стороны глазъ защищенъ бровями, рѣсницами и въ особенности вѣками.

Глазъ имѣетъ форму шара, составленнаго тремя оболочками (фиг. 39 и 40): бѣлочною или склеротикою, сосудистою и сѣтчатою. Склеротика есть твердая и непро-

зрачная оболочка бѣлаго цвѣта (бѣлокъ глаза — въ общежитіи). Передняя часть ея замѣняется выпуклою, прозрач-



Фиг. 39. Глазное яблоко съ оболочками, разрѣзанными сбоку; *aa*—бѣлочная оболочка, *b* — сосудистая, *cc*—сѣтчатая, *e*—прозрачная роговая, *f* — зрачекъ, *g* — зрительный нервъ, *h* — хрусталикъ, *i* — стекловидная влага, *kk*—вѣки, *l*—соединительная оболочка.



Фиг. 40. Вертикальный разрѣзъ глазного яблока; *a*—бѣлочная оболочка, *b*—сосудистая, *ccc* — сѣтчатая, *d*—прозрачная роговая, *ee*—радужная, *f*—зрачекъ, *h*—хрусталикъ, *g*—зрительный нервъ.

ною роговою оболочкою, похожею въ уменьшенномъ видѣ на часовое стекло. Сосудистая оболочка также непрозрачна, чернаго цвѣта и названа такъ потому, что она богата кровеносными сосудами. Сосудистая оболочка, такъ же какъ и склеротика, не образуетъ полнаго сомкнутаго шара и спереди открыта; здѣсь она замѣняется плоскимъ вертикальнымъ кружкомъ съ круглымъ отверстіемъ посерединѣ. Этотъ кружокъ принимается за особенную оболочку, называемую радужною; ея отверстіе есть зрачекъ глаза. Радужная оболочка сзади чернаго цвѣта, а спереди — то бураго разныхъ оттѣнковъ, то сѣраго, то голубого; по ней и различаютъ такъ называемый цвѣтъ глазъ, черный, голубой и пр. Далѣе внутри полости яблока расположена сѣтчатая оболочка, или ретина, полупрозрачная, сѣроватаго цвѣта. Она образована изъ густой сѣти развѣтвленій зрительнаго или оптическаго нерва, составляющаго вторую пару головныхъ нервовъ.

Внутри полость глаза содержитъ три прозрачныя части: водянистую влагу, хрусталикъ и стекловидное тѣло. Первая помѣщается сейчасъ же сзади роговой оболочки и, какъ показываетъ названіе, вполнѣ похожа на воду; она наполняетъ собою все переднее пространство глазной по-

лости, заходя и за зрачекъ*). Сзади ея помѣщается хрусталикъ, полужидкое, студнеобразное тѣло, выпуклое спереди и сзади и облеченное въ особую сумку, придающую ему постоянную форму. Остальная, самая большая часть полости глаза, наполнена стекловиднымъ тѣломъ—прозрачнымъ, похожимъ, какъ показываетъ названіе, на стекло, но мягкимъ, студнеобразнымъ и облеченнымъ своею особенною, совершенно прозрачною оболочкою.

87. Свѣтъ, идущій отъ окружающихъ насъ предметовъ, вступаетъ внутрь глаза чрезъ зрачекъ и, пройдя чрезъ всѣ три прозрачныя части, падаетъ на сѣтчатую оболочку, на которой, среди полной темноты полости глаза, и рисуется маленькое, свѣтлое изображеніе всякаго разсматриваемаго предмета**). Если взять открытый спереди бычачій глазъ, отдѣлить сзади нѣкоторую часть его первыхъ двухъ непрозрачныхъ оболочекъ (склеротики и сосудистой) и навести его въ темной комнатѣ на какой нибудь ярко-свѣтящійся предметъ (напр. на пламя свѣчи), то сзади можно видѣть изображеніе этого предмета. Оно оказывается опрокинутымъ,—что справедливо и для человѣческаго глаза. Но ощущеніе, произведенное въ ретинѣ и донесенное зрительнымъ нервомъ до мозга, воспринимается имъ и сознается соотвѣтственно естественному положенію предмета. Притомъ ощущенія двухъ изображеній, въ двухъ глазахъ, всегда сливаются въ нашемъ сознаніи въ одно представленіе. То же надо замѣтить и объ ощущеніяхъ слуха.

88. Склеротика есть самая твердая изъ оболочекъ глаза и образуетъ родъ скорлупы, сохраняющей въ себѣ его внутреннія части. Въ ней есть очень тонкіе кровеносные сосуды, замѣтные снаружи только въ томъ случаѣ, когда они переполнятся кровью (глазъ красенъ). Радуж-

---

*) Пространство отъ роговой оболочки до радужной составляетъ переднюю камеру глаза; отъ радужной до хрусталика—заднюю камеру.

**) Какъ изъ лучей свѣта можетъ образоваться изображеніе внѣшняго предмета, объясняется въ физикѣ. Если взять двояко-выпуклое стекло (употребляемое въ общежитіи какъ зажигательное) и въ темной комнатѣ держать передъ нимъ на нѣкоторомъ разстояніи свѣчку, то по другую сторону образуется такое же изображеніе пламени (а отчасти самой свѣчки), какъ и на сѣтчатой оболочкѣ глаза, которую при этомъ опытѣ можетъ замѣнить какая-нибудь пластинка или кусочекъ гладкой бумаги. Вставивши такое стекло въ отверстіе темнаго ящика, можно получить на противоположной стѣнкѣ его изображеніе и всякаго другого предмета—и такимъ образомъ имѣть снарядъ, вполнѣ соотвѣтствующій глазу.

ная оболочка содержитъ много мышечныхъ волоконъ (гладкихъ), расположенныхъ кольцами и по направленію радіусовъ, отъ середины къ окружности. Сокращенія волоконъ, принадлежащія къ отраженнымъ движеніямъ, могутъ нѣсколько суживать и вновь расширять зрачекъ. Если человѣкъ смотритъ на что-нибудь очень ярко освѣщенное, то происходитъ суживаніе зрачка, въ особенности — если глазъ смотрѣлъ до того на предметы, мало освѣщенные, или оставался въ темнотѣ; при суживаніи зрачка внутрь глаза допускается меньше свѣта. Сосудистая оболочка содержитъ много темнаго пигмента (красящаго вещества), дѣлающаго ее совершенно черною. Бываютъ люди съ красными глазами; это происходитъ отъ того, что на ихъ сосудистой оболочкѣ нѣтъ пигмента, и снаружи виднѣется густая сѣть кровеносныхъ сосудовъ, образующихъ эту оболочку. Люди съ такими глазами называются альбиносами.— Сѣтчатая оболочка, несмотря на свою тонкость, имѣетъ, какъ показываетъ микроскопъ, очень сложное внутреннее строеніе и состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ. Здѣсь мѣсто, самое чувствительное къ свѣту, имѣетъ видъ слегка вогнутой ямки желтоватаго цвѣта и называется желтымъ пятномъ. Разсматривая пристально какой-нибудь предметъ, мы всегда направляемъ глаза такимъ образомъ, чтобы изображеніе падало въ обоихъ глазахъ на желтое пятно. То мѣсто сѣтчатой оболочки, гдѣ въ нее переходитъ зрительный нервъ, отличается, напротивъ, совершенною неспособностью воспринимать свѣтовыя ощущенія; поэтому оно называется слѣпымъ пятномъ.

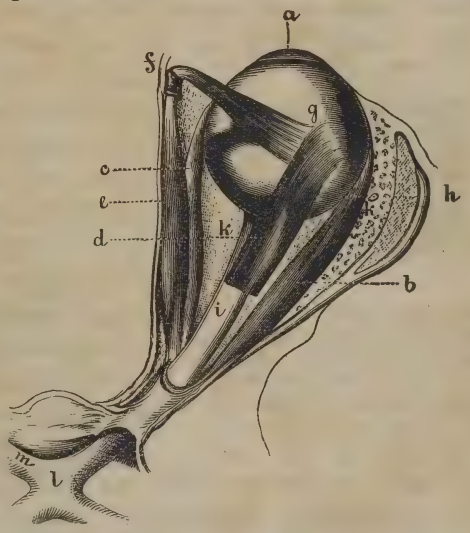
89. Зрительный нервъ назначенъ исключительно для свѣтовыхъ ощущеній. Поэтому, если его сдавливать, колоть или раздражать какъ-нибудь иначе, то въ мозгу все ощущается свѣтъ. Въ этомъ можно убѣдиться, нажимая глазъ пальцемъ; такъ же объясняется появленіе искръ при сильномъ ударѣ въ голову вблизи глаза. Точно также и всѣ раздраженія слухового нерва ощущаются нами какъ звуки; такъ называемый звонъ въ ушахъ происходитъ или отъ временнаго растройства слухового нерва, или отъ раздраженія его давленіемъ притекающей крови. Вообще всѣ подобныя ощущенія, которыя не возбуждаются предметами, находящимися внѣ насъ, а происходятъ отъ особеннаго состоянія чувствующихъ нервовъ или отъ внутреннихъ причинъ,—называются субъективными.

90. Изъ прозрачныхъ тѣлъ, выполняющихъ полость глаза, всего важнѣе хрусталикъ. Сумка, въ которой заключенъ онъ, не прозрачна, кромѣ двухъ круглыхъ отверстій, лежащихъ спереди и сзади, на одной прямой линіи, ведущей къ зрачку. Хрусталикъ можетъ нѣсколько подвигаться впередъ и назадъ и слегка измѣнять свою форму. Онъ выдвигается впередъ и становится болѣе выпуклымъ, когда глазъ разсматриваетъ близкіе предметы. Если же глазъ смотритъ вдаль, то мышечныя волокна производящія вышесказанныя движенія, вновь ослабляются; слѣд. смотрѣть вдаль не требуетъ никакихъ усилій внутри глаза, и въ это время глазъ, такъ сказать, отдыхаетъ. Вслѣдствіе болѣзненнаго состоянія хрусталикъ иногда становится мутнымъ, непрозрачнымъ и принимаетъ бѣлый цвѣтъ, что бываетъ замѣтно и снаружи, чрезъ зрачекъ. Отъ этой болѣзни, катаракты или бѣльма, производящей слѣпоту, вылѣчи-

ваютъ, удаляя изъ глаза больной хрусталикъ. При этомъ человѣкъ не лишается совсѣмъ зрѣнія, хотя оно и значительно ослабляется; тогда особаго устройства очки (съ очень выпуклыми стеклами) замѣняютъ недостатокъ хрусталика. Если же слѣпота происходитъ отъ пораженія сѣтчатой оболочки или зрительнаго нерва, то она неизлѣчима. — Глядя въ зрачекъ здороваго глаза, мы видимъ его чернымъ, по той же причинѣ, по которой кажется чернымъ всякое отверстіе, ведущее внутрь темной или мало освѣщенной полости (напр. отворенная дверь, ведущая въ темную комнату). Видимые въ глазу, такъ называемые человѣчки суть отраженія фигуры самого человѣка, стоящаго предъ разсматриваемымъ глазомъ другого.

91. Придаточныя части глаза. Сюда относятся: мышцы глазъ, вѣки, брови, рѣсницы и слезныя железки.

Глазъ приводится въ движеніе шестью мышцами (фиг. 41), четырьмя прямыми и двумя косыми. Первыя, прикрѣпленныя своими передними тяжами къ глазному яблоку, поодной сверху, снизу и съ боковъ, сокращаясь, движутъ глазъ вверхъ, внизъ, кнаружи и внутрь (къ носу). Вторыя поворачиваютъ глазъ по двумъ противоположнымъ направленіямъ, одна — вверхъ и кнаружи, другая — внизъ и внутрь. Если какая нибудь изъ этихъ мышцъ слишкомъ коротка (чаще всего внутренняя) или находится въ болѣзненномъ состояніи, то это ведетъ за собою косоглазіе.

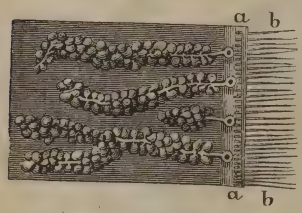


Фиг. 41. Мышцы и нервъ праваго глаза; *a*— прозрачная роговая оболочка; *b*, *c*, *d*—три прямыя мышцы; нижняя часть послѣдней отрѣзана для того, чтобы видѣть зрительный нервъ *i*; *efg*—косая мышца, *h*—наружная костяная стѣнка глазницы, *kk*—жиръ, окружающій глазное яблоко, *l*—скрещиваніе зрительныхъ нервовъ, *m*—начало нерва лѣваго глаза.

Основою вѣкъ служатъ небольшіе хрящи; къ нимъ прикрѣпляются круговыя мышцы, сближающія вѣки при смыканіи глаза. Задняя поверхность вѣкъ примыкаетъ къ особенной нѣжной и постоянно влажной оболочкѣ, называемой соединительною оболочкою глаза. Срастаясь на нѣко-

торомъ протяженіи съ вѣкомъ, она дѣлаетъ складку и, заворачиваясь впередъ, прикрѣпляется къ главному яблоку. Оба вѣка, въ особенности верхнее, служатъ хорошею защитою глаза: по нашей волѣ они могутъ закрывать глазъ или вполнѣ, или только отчасти. Отраженнымъ движеніемъ онѣ также захлопываются вполнѣ при всякомъ быстромъ приближеніи къ глазу посторонняго предмета. Наконецъ, у спящаго закрываніе вѣкъ не допускаетъ внутрь глазъ свѣта и всякихъ постороннихъ веществъ (пыли и пр.).

Брови, приводимыя въ движеніе особою мышцею, защищаютъ глаза отъ свѣта, падающаго сверху: онѣ также могутъ задерживать потъ, катящійся со лба. — Волоски рѣсницъ, растущихъ на краяхъ вѣкъ, смыкаются при закрываніи глазъ, образуя родъ рѣшетки, препятствующей прониканію пыли до глазного яблока. На свободномъ краю вѣкъ, у основанія рѣсницъ, расположены маленькія железки (мейбоміевы), выдѣляющія жирное вещество (фиг. 42). Воспаленіе этихъ железокъ причиняетъ такъ называемый ячмень на глазу.



Фиг. 42. Кусочекъ вѣка (внутренняя поверхность) съ мейбоміевыми железками; *aa* — край вѣка съ отверстіями выводящихъ каналовъ железъ, *bb* — рѣсницы. Увеличено.

92. Слезныя железки помѣщаются подъ верхнимъ вѣкомъ, у наружнаго угла глаза, гдѣ онѣ прикрѣплены къ стѣнкѣ орбиты. Онѣ имѣютъ видъ маленькихъ, продолговатыхъ бугристыхъ мѣшечковъ и постоянно выдѣляютъ слезную жидкость, необходимую для того, чтобы сохранять всегда влажнымъ глазное яблоко и способствовать его движеніямъ. Слезная жидкость проходитъ сперва въ ту складку соединительной оболочки, о которой было сказано выше; отсюда стекаетъ она на глазъ, распространяясь по всей видимой его поверхности; этому способствуетъ постоянное миганіе вѣкъ. На поверхности глаза одна часть ея постоянно испаряется, другая собирается во внутреннемъ углу глаза въ маленькое углубленіе, слезное озерко. Отсюда она всасывается двумя отверстіями, слезными порами или точками, которыя лежатъ на концахъ вѣкъ, одна на верхнемъ, другая на нижнемъ, и сообщаются съ особымъ короткимъ мѣшечкомъ, слезнымъ мѣшкомъ.

Послѣдній открывается въ слезный каналъ, ведущій въ полость носа. Если выдѣленіе слезной жидкости значительно, то слизистая оболочка носа сильно смачивается и мы чувствуемъ потребность сморкаться. Если же ея выдѣляется слишкомъ много, то она не успѣваетъ вся пройти въ слезный каналъ, переливается у внутренняго угла глаза черезъ край вѣка и образуетъ слезы.

93. Попеченіе о глазахъ. Наружныя части глаза надлежитъ содержать въ чистотѣ, промывая ихъ водою, и тѣмъ удалять остающіяся и высыхающія выдѣленія мейбоміевыхъ железокъ, соединительной оболочки и пр. Для здоровàго состоянія самого глаза очень важно не подвергать его долгое время слишкомъ яркому свѣту, вреднымъ испареніямъ, дыму и пр. Слишкомъ слабое освѣщеніе разсматриваемыхъ предметовъ (напр въ сумерки), неровное, мигающее горѣніе источника свѣта или освѣщеніе предмета (напр. частое вспыхиваніе гаснущей лампы, колеблющійся свѣтъ подъ листвой деревьевъ) — также вредны для глазъ и ослабляютъ зрѣніе. Но всего вреднѣе долгое разсматриваніе весьма мелкихъ предметовъ, напр. мелкаго письма или печати. При этомъ глазъ какъ мы видѣли выше, долженъ напрягаться: человѣкъ подноситъ слишкомъ близко къ глазу разсматриваемые предметы. Отъ этого, съ теченіемъ времени, глазъ становится неспособнымъ къ видѣнію далекихъ предметовъ; — онъ дѣлается близорукимъ, при чемъ острота зрѣнія слабѣетъ все болѣе и болѣе. Близорукость пріобрѣтается въ особенности въ молодые годы и, усиливаясь съ возрастомъ, становится неизлѣчимымъ недостаткомъ глаза. При работѣ надъ очень мелкими предметами, какъ и при чтеніи мелкой печати, необходимо, по крайней мѣрѣ, давать отдыхъ глазамъ: направлять ихъ отъ времени до времени на предметы далекіе и своимъ освѣщеніемъ не утомляющіе зрѣнія.

Недостатокъ глаза, противоположный близорукости, называется дальнозоркостью и свойственъ часто старымъ людямъ: они могутъ, напримѣръ, читать, только отодвигая отъ себя книгу на далекое разстояніе, болѣе 9 дюймовъ, — разстоянія лучшаго видѣнія, свойственнаго совершенно здоровому глазу. Изслѣдованія ученыхъ надъ дальнозоркими и близорукими глазами показали, что у первыхъ хрусталикъ мало выпуклъ, у вторыхъ — наоборотъ. Поэтому, для того чтобы помочь зрѣнію дальнозоркаго, должны быть полезны очки съ выпуклыми стеклами. При близорукости же, когда хрусталикъ слишкомъ выпуклъ, должно носить очки со стеклами, имѣющими свойство, противоположное выпуклымъ, т. е. со стеклами вогнутыми.

II. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ЖИВОТНЫХЪ.

94. Если два или нѣсколько отдѣльныхъ животныхъ очень схожи между собою и можно полагать, что они одного происхожденія, то ихъ причисляютъ къ одной породѣ или къ одному виду. Такъ всѣ кошки, несмотря на различную масть отдѣльныхъ животныхъ, не одинаковую величину, густоту шерсти и пр., схожи между собою во всѣхъ отношеніяхъ и составляютъ одинъ видъ.

Нѣкоторыя дикія животныя, живущія преимущественно въ жаркихъ странахъ, отличаясь отъ кошки по величинѣ, очень похожи на нее по внутреннему устройству тѣла, по зубамъ, когтямъ, глазамъ, а также по роду пищи и по образу жизни; таковы левъ, тигръ, леопардъ, барсъ и пр. Но это сходство, очевидно, не такъ велико, чтобы считать ихъ за одну породу съ кошкою; поэтому всѣ эти животныя составляютъ особенные виды, но причисляются къ одному роду съ кошкою. Собака и волкъ составляютъ другой примѣръ такого сходства животныхъ, что ихъ можно причислить къ одному роду.

Нѣсколько близкихъ между собою, т. е. схожихъ по важнѣйшимъ признакамъ родовъ, составляютъ семейство. Такъ различаютъ: семейство собачьихъ, къ которому, кромѣ собаки и волка, причисляются еще лисица, песецъ и пр.; сем. хорьковыхъ, заключающее въ себѣ, кромѣ хорька, еще куницу, соболя и пр.; сем. медвѣжьихъ, куда, вмѣстѣ съ медвѣдемъ, причисляются также барсукъ и енотъ.

У всѣхъ животныхъ, составляющихъ эти три семейства, зубы имѣютъ одинаковое устройство, слѣд. и пища ихъ одного рода: всѣ они кормятся мясомъ и преимущественно

живою добычею (за исключеніемъ медвѣдя), почему сходны и по образу жизни. Кромѣ того, по устройству ногъ, когтей, органовъ чувствъ и по другимъ признакамъ, эти животныя также схожи между собою. Поэтому эти семейства составляютъ одинъ отрядъ плотоядныхъ. — Нѣсколько отрядовъ, вмѣстѣ взятыхъ, составляютъ классъ.

Всѣхъ животныхъ можно раздѣлить на позвоночныхъ и безпозвоночныхъ. У первыхъ есть скелетъ или, по крайней мѣрѣ, важнѣйшая его часть, позвоночный столбъ. У вторыхъ нѣтъ внутри скелета.

I. ЖИВОТНЫЯ ПОЗВОНОЧНЫЯ.

Позвоночныя животныя раздѣляются на 5 классовъ: млекопитающія, птицы, пресмыкающіяся, земноводныя и рыбы.

Классъ млекопитающихъ.

95. Этотъ классъ, какъ мы видѣли выше, заключаетъ въ себѣ, кромѣ отряда плотоядныхъ, еще отряды жвачныхъ (быкъ, баранъ, козелъ, сѣверный олень), однокопытныхъ (лошадь, оселъ), многокопытныхъ (кабанъ, слонъ), грызуновъ (крыса, мышь, заяцъ, бѣлка, рѣчной бобръ), ластоногихъ (тюлень, моржъ), рыбообразныхъ (китъ). Летучія мыши составляютъ особый отрядъ рукокрылыхъ, а ежъ и кротъ — отр. насѣкомоядныхъ. Плотоядныя и насѣкомоядныя носятъ общее названіе хищныхъ.

Кромѣ того, къ классу млекопитающихъ относятся еще слѣдующіе отряды: четырерукія, неполнозубыя и сумчатыя.

96. Общее названіе четырерукихъ носятъ обезьяны: всѣ четыре конечности ихъ устроены какъ руки, и на заднихъ конечностяхъ, большой палецъ почти у всѣхъ можетъ, загибаясь, прикладываться къ ладони, какъ у человѣка. Поэтому конечности служатъ имъ не только для поддерживанія туловища и передвиженія, но и для того, чтобы схватывать пищу, подносить ее ко рту, цѣпляться и лазить. Нѣкоторыя изъ обезьянъ могутъ поддерживать туловище и на однѣхъ заднихъ конечностяхъ; при этомъ онѣ еще упираются въ землю тыльными поверхностями кистей

переднихъ конечностей, которыя у нихъ бываютъ иногда чрезвычайно длинны. Ходятъ же онѣ всегда на четвереньках. Коренные зубы четырерукихъ покрыты тупыми бугорками, помогающими растирать плоды, которыми и кормятся преимущественно эти животныя. Живутъ въ жаркихъ странахъ, по большей части обществами. Многія изъ нихъ очень понятливы и переимчивы. Самое большое животное этого отряда есть горилла; эта сильная и злая обезьяна водится въ Н. Гвинеѣ и достигаетъ $6^1/_2$ футовъ въ вышину.

97. Отрядъ неполнозубыхъ заключаетъ въ себѣ различныхъ небольшихъ животныхъ, свойственныхъ только жаркимъ странамъ. У нихъ всѣ зубы схожи между собою, такъ что здѣсь нельзя различать рѣзцовъ, клыковъ и коренныхъ, и всѣ снабжены однимъ корнемъ; при томъ почти у всѣхъ нѣтъ зубовъ спереди челюстей, на мѣстѣ, соотвѣтствующемъ рѣзцамъ прочихъ млекопитающихъ, а нѣкоторыя совсѣмъ лишены зубовъ. Послѣднія, очевидно, не могутъ кормиться твердою пищею; они питаются только мягкими насѣкомыми, напр. муравьями, которыхъ захватываютъ, разрывши муравейникъ, своимъ длиннымъ, липкимъ и подвижнымъ языкомъ; таковъ муравьеѣдъ. Конечности неполнозубыхъ всегда снабжены длинными и сильными когтями, помощью которыхъ они легко и быстро роютъ землю, отыскивая свою добычу или устраивая норы. Нѣкоторыя покрыты роговыми или костяными щитками, расположенными рядами и образующими на тѣлѣ крѣпкій панцырь, служащій защитою животному въ случаѣ опасности; таковъ броненосецъ. Лѣнивецъ, или ай-ай, живетъ постоянно на деревьяхъ и питается листьями. Всѣ три поименованныя животныя водятся въ Ю. Америкѣ. Вообще всѣ неполнозубыя животныя тупоумныя, робкія, ведущія по большей части ночной образъ жизни.

98. Подъ общимъ названіемъ сумчатыхъ извѣстны очень разнообразныя млекопитающія, живущія, за очень немногими исключеніями, только на материкѣ Австраліи и на сосѣднихъ островахъ. Всѣ они небольшія животныя (исключая кенгуру—до 5 футовъ вышиною и вомбата—до $2^1/_2$ футовъ въ длину), часто величиною съ нашу крысу и даже менѣе. По устройству зубовъ, когтей и по образу жизни, однихъ можно причислить къ плотояднымъ, другихъ—къ грызунамъ, насѣкомояднымъ и травояднымъ. Общій, всѣмъ имъ свойственный признакъ заключается въ томъ, что они рождаютъ дѣтенышей недоразвитыхъ—очень маленькихъ (у нѣкоторыхъ животныхъ съ размѣрами кошки они бываютъ величиною съ кофейное зерно), слѣпыхъ и слабыхъ, поэтому не способныхъ ни двигаться, ни пріискивать себѣ кормъ. Сейчасъ послѣ рожденія они помѣщаются матерью въ особые мѣшки или сумки, спереди ея туловища; здѣсь они присасываются къ сосцамъ матери и до тѣхъ поръ не покидаютъ ее, пока не разовьются и не окрѣпнутъ до извѣстной степени. Иногда сумки замѣняются двумя складками кожи, служащими также для поддержанія присосавшихся дѣтенышей. И сумки, и складки кожи всегда бываютъ прикрѣплены къ двумъ особымъ тонкимъ косточкамъ, которыхъ нѣтъ въ скелетѣ прочихъ млекопитающихъ.

Къ сумчатымъ же можно отнести утконоса, небольшое животное, свойственное Н. Голландіи. Челюсти его, вмѣсто мягкихъ губъ, оканчиваются твердымъ роговымъ клювомъ, сплюснутымъ сверху внизъ и на-

поминающимъ по своей формѣ клювъ утки; зубы его также роговые. Большую часть времени утконосъ проводитъ въ водѣ, гдѣ быстро плаваетъ помощью своихъ короткихъ конечностей, широкихъ, плоскихъ и снабженныхъ плавательною перепонкою, особенно развитою на переднихъ лапахъ. Нѣкоторыя особенности скелета и внутренностей рѣзко отдѣляютъ утконоса отъ прочихъ млекопитающихъ и приближаютъ его къ птицамъ.

99. Къ каждому отряду млекопитающихъ, кромѣ описанныхъ и упомянутыхъ выше, относятся еще многія другія животныя. Такъ къ плотояднымъ, изъ наиболѣе извѣстныхъ, принадлежатъ гіена, выдра, морской бобръ, барсукъ, енотъ, фараонова мышь и др.; къ насѣкомояднымъ причисляются выхухоль, землеройка; къ жвачнымъ — обыкновенный олень, лось, кабарга, буйволъ, бизонъ, антилопы, серна, верблюдъ, лама, жирафа; къ однокопытнымъ — тарпанъ, зебра, къ многокопытнымъ—носорогъ, бегемотъ; къ грызунамъ — сурокъ, сусликъ, хомякъ, полевка, леммингъ, кроликъ, прыгунчикъ, дикообразъ; къ ластоногимъ—морской левъ, сивучъ; къ рыбообразнымъ — кашалотъ, дельфинъ, рогозубъ. Всѣхъ многочисленнѣе грызуны, которыхъ насчитываютъ около 600 видовъ, такъ что они составляютъ болѣе $^1/_4$ всѣхъ млекопитающихъ (около 2300 видовъ).

На различной глубинѣ въ землѣ находятъ кости и зубы различныхъ животныхъ, которыя теперь уже не существуютъ, а жили прежде, въ очень отдаленное отъ насъ время. Такія животныя называются ископаемыми. Ископаемыхъ млекопитающихъ насчитываютъ до 800 видовъ.

100. Общіе выводы. Сравнивая важнѣйшіе органы млекопитающихъ съ тѣми же органами человѣка, можно придти къ слѣдующимъ общимъ заключеніямъ.

1. Скелетъ млекопитающихъ состоитъ изъ тѣхъ же существенныхъ частей, какъ и скелетъ человѣка. Кости лица у нихъ очень развиты и вытянуты въ длинную морду съ выдающимися челюстями. Шейныхъ позвонковъ, какова бы ни была длина шеи, всегда 7 *). Число спинныхъ и поясничныхъ позвонковъ, какъ и реберъ, бываетъ различное. Вмѣсто копчиковой кости человѣка — большое число полу-

---

*) За исключеніемъ двухъ видовъ лѣнивца, имѣющихъ 8 и 9 шейныхъ позвонковъ, и одного сумчатаго (Choloepus), у котораго ихъ 6.

подвижныхъ позвонковъ, составляющихъ костяную основу хвоста. Ключицы есть только у нѣкоторыхъ млекопитающихъ, употребляющихъ переднія конечности какъ органы хватанія, для поднесенія пищи ко рту или для летанія, — у четырерукихъ, насѣкомоядныхъ, рукокрылыхъ и нѣкоторыхъ грызуновъ.

Конечности у млекопитающихъ устроены и укрѣплены къ туловищу такимъ образомъ, что они могутъ держаться только горизонтально, а нѣкоторыя обезьяны — наклонно. Заднихъ конечностей и костей таза нѣтъ у рыбообразныхъ. Кости запястья и предплюсны, то свободныя, то сросшіяся, бываютъ въ разномъ числѣ, — такъ же какъ и пальцы. Послѣднихъ бываетъ то одинъ, какъ у лошади, то два, какъ у жвачныхъ, три, какъ у лѣнивца и носорога, четыре и пять—какъ у многихъ вышеописанныхъ животныхъ.

2. Органы пищеваренія у млекопитающихъ устроены вообще такъ же, какъ у человѣка. У нѣкоторыхъ рыбообразныхъ, неполнозубыхъ и сумчатыхъ зубовъ нѣтъ. У всѣхъ остальныхъ они никогда не составляютъ сомкнутаго ряда (безъ пустыхъ промежутковъ) и не равной величины, тогда какъ у человѣка они тѣсно сомкнуты, и коронки всѣхъ достигаютъ одной вышины. Кишечный каналъ бываетъ разной длины: у хищныхъ, пища которыхъ, близкая по своему составу къ тканямъ тѣла, не требуетъ продолжительнаго перевариванія, онъ коротокъ; у травоядныхъ же, наоборотъ, очень длиненъ: напр. у барана онъ въ 28 разъ превышаетъ длину всего тѣла. Какъ придаточные органы замѣчательны защечные мѣшки, встрѣчающіеся у многихъ обезьянъ Азіи и Африки и нѣкоторыхъ грызуновъ, какъ, напр., у хомяка. Сюда кладутъ эти животныя запасы пищи.

3. Органы кровеобращенія и дыханія—такого же устройства, какъ у человѣка. Кровь имѣетъ постоянную температуру въ 30^0 по Р. или $37^1/_2{}^0$ по Ц. Только при зимней спячкѣ эта температура понижается, иногда весьма значительно.

4. Нервная система состоитъ изъ тѣхъ же частей, какъ и у человѣка. Но большой мозгъ составляетъ по вѣсу меньшую часть всего тѣла, часто не покрываетъ собою мозжечка и имѣетъ мало извилинъ, а иногда и вовсе лишенъ ихъ. Изъ внѣшнихъ чувствъ всего меньше развито осязаніе;

только тѣ мѣста тѣла, гдѣ кожа не покрыта шерстью, могутъ доставлять ощущенія осязанія: конецъ морды (губъ и носа) — у всѣхъ млекопитающихъ, голыя ладони лапъ — у нѣкоторыхъ обезьянъ, конецъ хобота — у слона. Слухъ особенно развитъ у травоядныхъ, уши которыхъ часто очень велики и весьма подвижны, какъ, напр., у лошади, зайца и пр. Тонкимъ зрѣніемъ и обоняніемъ отличаются преимущественно хищные; этими двумя чувствами они больше всего руководятся при отыскиваніи своей добычи. Водныя млекопитающія лишены обонянія, ушной раковины они часто также не имѣютъ.

5. Кожа млекопитающихъ всегда покрыта шерстью, за исключеніемъ взрослыхъ китовъ и немногихъ другихъ животныхъ. Различаютъ два рода волосъ, пухъ, или подшерстокъ и ость. Волоски пуха мягки, курчавы, безцвѣтны и, скрытые подъ остью, незамѣтны снаружи; волоски ости жестче, толще, прямѣе и выставляются наружу. Пуху особенно много у животныхъ, живущихъ въ холодныхъ странахъ, особенно зимою; въ умѣренныхъ странахъ онъ появляется на животныхъ только въ холодное время. Какъ пухъ, такъ и ость постепенно мѣняются — старые волоски выпадаютъ, замѣняясь новыми, или постоянно, или только въ извѣстныя времена года. Сросшіяся между собою луковички тѣсно сидящихъ волосъ образуютъ роговые чешуйки и щитки, которыми также бываютъ иногда покрыты животныя или нѣкоторыя части ихъ тѣла, какъ, напр., хвостъ у крысы. Такого же происхожденія рога носороговъ.

Классъ птицъ.

101. Классъ птицъ заключаетъ въ себѣ отряды: куриныхъ (пѣтухъ, тетеревъ, рябчикъ, куропатка, перепелка и др.; стр. 142), хищныхъ (сова, филинъ, соколъ, ястребъ, орелъ), плавающихъ (утка, гусь, лебедь), голубиныхъ (стр. 37), голенастыхъ (цапля, журавль), лазящихъ (дятелъ, попугай); ласточка, воробей, ворона, грачъ и галка принадлежатъ къ особенному отряду воробьиныхъ.

102. Къ классу птицъ относится еще отрядъ бѣгающихъ. Такъ называются нѣкоторыя большія птицы, свойственныя жаркимъ странамъ, какъ-то: страусъ, казуаръ и др. Эти птицы по устройству своего тѣла не могутъ летать, но за то хорошо и быстро бѣгаютъ; крылья у нихъ короткія, маховыя перья не имѣютъ плотнаго и жесткаго опахала, на грудинѣ нѣтъ гребня, мышцы крыльевъ слабыя; но за то ноги у нихъ длинныя, крѣпкія, съ сильными мышцами. Живутъ всегда на землѣ, гдѣ и кладутъ яйца въ простое углубленіе или ямку въ пескѣ. Сюда относится самая большая изъ птицъ, страусъ африканскій, достигающая 8 футовъ въ вышину. Маленькая голова его съ плоскимъ клювомъ и длинныя ноги—почти голыя; на ногахъ всего по 2 пальца съ короткими и тупыми ногтями; кормятся они разнообразною, растительною и животною, пищею; несутъ яйца около 4 фунтовъ вѣсомъ каждое; живутъ въ равнинахъ Африки и Аравіи; бѣгаютъ такъ быстро, что не всякая лошадь можетъ догнать ихъ. Къ бѣгающимъ относятъ также драхву, тяжелую, большую птицу, которая водится въ степяхъ Ю. Россіи; также быстро бѣгаетъ, хотя можетъ и летать.—Къ этому же отряду должны быть причислены нѣкоторыя огромныя ископаемыя птицы, вымершія на памяти людей; кости ихъ встрѣчаются въ нѣкоторыхъ жаркихъ странахъ. Одна изъ этихъ птицъ, жившая въ Н. Зеландіи, достигала высоты до 7 аршинъ и несла яйца, вмѣстимость которыхъ доходила до 550 куб. дюймовъ (нѣсколько менѣе $^3/_4$ велра).

103. Кромѣ описанныхъ птицъ, къ каждому отряду относятся еще, изъ наиболѣе извѣстныхъ, слѣдующія: къ хищнымъ—коршунъ, грифъ, кондоръ, ягнятникъ, морской орелъ, рѣчной орелъ и др.; къ куринымъ — фазанъ, павлинъ, индѣйка, цесарка; къ голенастымъ — бекасъ, куликъ, аистъ, краснокрылъ, коростель; къ плавающимъ — гагара, чайка, пеликанъ, гага, пингвинъ; къ воробьинымъ—дроздъ, соловей, иволга, синица, канарейка, чижъ, скворецъ и многія другія. Больше всего видовъ—въ отрядѣ воробьиныхъ.

104. Общіе выводы. Птицы отличаются отъ млекопитающихъ вообще слѣдующими признаками.

1. Кости птицъ легче и тоньше, чѣмъ у млекопитающихъ: длинныя кости внутри наполнены воздухомъ и не содержатъ костяного мозга (за исключеніемъ бѣгающихъ). Костей головы больше и онѣ подвижнѣе, какъ и вся голова, соединенная съ туловищемъ однимъ мыщелкомъ. Шейныхъ позвонковъ больше, а спинныхъ (слѣд. и реберъ) меньше, чѣмъ у млекопитающихъ; шейные и хвостцовые позвонки всегда подвижны; остальные плотно срастаются между собою. Самая за-

мѣчательная кость птичьяго скелета есть грудина, почти всегда снабженная гребнемъ. Къ грудинѣ прикрѣпляются мышцы, управляющія крыльями, и поэтому чѣмъ грудина больше и гребень ея выше, тѣмъ развитѣе и сильнѣе эти мышцы и тѣмъ лучше летаетъ птица. Двойныя ключицы образуютъ дужку, служащую распоркою для плечъ. Лопатки длинныя и узкія. Кости продолговатаго таза широкія и крѣпкія. Изъ костей крыльевъ особенно развиты кости пясти и пальцевъ, служащія для прикрѣпленія перьевъ; на заднихъ конечностяхъ костей меньше, чѣмъ у млекопитающихъ, и пальцевъ, обыкновенно тонкихъ и длинныхъ, бываетъ не болѣе четырехъ. Самыя сильныя мышцы у птицъ сосредоточены на туловищѣ, въ особенности на грудинѣ, а также и на бедрѣ; отъ нихъ идутъ длинные тяжи къ костямъ, поддерживающимъ крылья, и къ пальцамъ ногъ.

2. Такъ какъ у птицъ нѣтъ зубовъ, то всѣ онѣ глотаютъ пищу цѣликомъ. Но за то пищеварительный каналъ, какъ мы видѣли выше (стр. 141); у нихъ сложнѣе. У хищныхъ птицъ онъ, такъ же какъ у млекопитающихъ, короче; у зерноядныхъ — длиннѣе, хотя никогда не достигаетъ такой огромной длины, какъ у млекопитающихъ травоядныхъ.

3. Органы кровеобращенія и дыханія состоятъ изъ тѣхъ же существенныхъ частей. Кровь нѣсколько теплѣе (до 35° Р.); сердце бьется скорѣе (120—140 разъ въ минуту). При ускоренномъ движеніи крови всякій обмѣнъ совершается быстрѣе. Легкія соединяются съ особенными, наполненными воздухомъ мѣшками, которые сообщаются съ внутренностью костей и дѣлаютъ тѣло птицы легче. Число вдыханій въ минуту доходитъ до 20 — 25. Гортань устроена сложнѣе, чѣмъ у млекопитающихъ, въ особенности — у птицъ поющихъ.

4. Нервная система устроена такъ же, какъ у млекопитающихъ; но головной мозгъ не имѣетъ извилинъ. Изъ внѣшнихъ чувствъ всего болѣе развито зрѣніе, всего менѣе — осязаніе и вкусъ; зрѣніемъ всего чаще руководится птица въ пріискиваніи своей добычи. Наружнаго уха у птицъ не бываетъ. Осязанія вообще лишены всѣ птицы, потому что тѣло ихъ вездѣ покрыто перьями; только у плавающихъ и у нѣкоторыхъ голенастыхъ при основаніи клюва есть мяг-

кая перепонка, служащая для ощупыванія добычи въ водѣ и въ тинѣ болотъ.

5. Почти все тѣло птицъ покрыто перьями, подъ которыми растетъ пухъ. Строеніе пера и раздѣленіе перьевъ описаны выше (стр. 28 и 30). Молодые птенцы бываютъ покрыты только однимъ пухомъ. У взрослыхъ одинъ или два раза въ году происходитъ линяніе.

6. Всѣ птицы размножаются яйцами. Для того чтобы вывелись птенцы, яйца необходимо нагрѣвать въ продолженіе извѣстнаго времени, отъ 5 недѣль (напр. у лебедя) до 2-хъ (какъ у маленькихъ птицъ). Для выводки птенцовъ многія птицы устраиваютъ теплыя гнѣзда и сидятъ на яйцахъ, согрѣвая ихъ своимъ тѣломъ; другія, не устраивая гнѣздъ, высиживаютъ яйца въ дуплахъ деревьевъ, въ углубленіяхъ на землѣ, въ травѣ, въ пескѣ и пр. Гнѣзда строятся изъ сухой травы, мха, листьевъ, пуха отъ сѣмянъ и плодовъ разныхъ растеній, прутиковъ, шерсти животныхъ и проч.

Классы пресмыкающихся и земноводныхъ.

105. Классъ пресмыкающихся раздѣляется на 4 отряда: черепахъ, крокодиловъ, ящерицъ и змѣй. Всѣ животныя этого класса рѣзко отличаются отъ млекопитающихъ и птицъ, животныхъ съ теплою кровью, тѣмъ, что кровь у нихъ не имѣетъ постоянной температуры. Кромѣ того, сердце у нихъ состоитъ изъ двухъ предсердій и одного не вполнѣ (исключая крокодиловъ) раздѣленнаго желудочка. Тѣло ихъ покрыто чешуями, щитками или голое. Размножаются обыкновенно яйцами.

106. Вышеописанная черепаха европейская причисляется къ сухопутнымъ (болотнымъ) черепахамъ. Кромѣ сухопутныхъ, есть еще черепахи рѣчныя и морскія, свойственныя жаркимъ странамъ и отличающіяся отъ европейской, кромѣ мѣстопребыванія, и устройствомъ тѣла и щитовъ.—Изъ ящерицъ замѣчателенъ хамелеонъ (С. Африка). Онъ живетъ на деревьяхъ и питается насѣкомыми, которыхъ ловитъ своимъ длиннымъ, выдвижнымъ и липкимъ языкомъ. Хамелеонъ извѣстенъ еще тѣмъ, что цвѣтъ его очень измѣнчивъ: это зависитъ отъ освѣщенія животнаго извнѣ, а также и отъ того еще, что въ кожѣ хамелеона есть особый пигментъ, разбросанный на различной глубинѣ ея отдѣльными пятнами. По произволу животнаго эти скопленія пигмента то выступаютъ наружу, подъ самую эпидерму, то прячутся внутрь, въ

глубокихъ слояхъ кожи; самое обыкновенное измѣненіе въ цвѣтѣ животнаго есть переходъ отъ сѣровато-бѣлаго цвѣта къ зеленовато-бѣлому.— Змѣй вообще раздѣляютъ на ядовитыхъ, имѣюшихъ ядоносные зубы, и неядовитыхъ, безъ ядоносныхъ зубовъ. Изъ первыхъ, кромѣ гадюки, болѣе другихъ извѣстенъ гремучникъ; онъ названъ такъ потому, что на хвостѣ его находится сухая кожа, образующая какъ бы нѣсколько футляровъ, вложенныхъ одинъ въ другой; въ сухую погоду, при движеніи змѣи, хвостъ ея производитъ особый трескучій шелестъ. Изъ неядовитыхъ замѣчателенъ удавъ, одна изъ самыхъ большихъ змѣй, достигающая до 14 аршинъ въ длину. Обѣ названныя змѣи водятся въ Ю. Америкѣ.

107. Къ отряду ящерицъ принадлежатъ еще многія ископаемыя, очень разнообразныя по формѣ, по устройству тѣла, по величинѣ и по мѣсту пребыванія. Нѣкоторыя по устройству тѣла и по внѣшнему виду были похожи на рыбъ, другія—на дельфиновъ. Однѣ жили на сушѣ, другія никогда не покидали воды, третьи были вполнѣ земноводными. Нѣкоторыя достигали огромной величины (напр. мегалозавръ—до 28 аршинъ въ длину).

108. Общіе признаки. Скелетъ пресмыкающихся имѣетъ, какъ мы видѣли выше, различное устройство — смотря по отрядамъ. Черепъ вообще плоскій; число позвонковъ иногда огромное (у змѣй до 300 позвонковъ). У змѣй, какъ сказано выше, нѣтъ реберъ, грудины и конечностей. Кишечный каналъ состоитъ изъ тѣхъ же существенныхъ частей, какъ у животныхъ предыдущихъ классовъ. Зубы обыкновенно не равной длины, острые, крючковатые и не могутъ служить для жеванія. У черепахъ челюсти оканчиваются беззубымъ роговымъ клювомъ. Такъ какъ у пресмыкающихся артеріальная кровь въ желудочкѣ сердца смѣшивается съ венозною, то у нихъ питаніе тканей слабое, обмѣнъ медленный, температура крови низкая, и они находятся въ большой зависимости отъ окружающей среды (воздуха или воды). Отъ этого всѣ пресмыкающіяся не могутъ переносить ни сильнаго холода, ни сильнаго жара, сопровождаемаго засухою: они не живутъ въ холодныхъ странахъ, а въ умѣренныхъ зимою и въ жаркихъ лѣтомъ, — подвергаются спячкѣ или, цѣпенѣя, остаются безъ движенія. Вслѣдствіе медленнаго обмѣна, многія (напр. змѣи) могутъ не принимать пищи очень долгое время. Нервная система отличается малымъ развитіемъ головного мозга, отъ котораго спинной мозгъ и нервы зависятъ меньше, чѣмъ у предыдущихъ животныхъ. Отъ этого черепахи, какъ показали опыты, могутъ долго жить и безъ головного мозга. По той же причинѣ отрубленные члены

животныхъ этого класса (конечности, хвостъ) долго шевелятся и у многихъ видовъ скоро выростаютъ вновь. Изъ органовъ чувствъ развито только зрѣніе.

109. Земноводныя существенно отличаются отъ пресмыкающихся тѣмъ, что они подвержены превращеніямъ, и, какъ подробно описано выше (см. лягушку и тритона), въ началѣ дышатъ жабрами и, слѣд., необходимо живутъ въ водѣ, а впослѣдствіи—легкими, при чемъ жабры или совсѣмъ исчезаютъ, или сохраняются на всю жизнь. Одни изъ земноводныхъ похожи и формою тѣла, и его устройствомъ на лягушку; другія, съ тѣломъ удлиненнымъ и хвостатымъ, имѣютъ сходство съ ящерицами. У всѣхъ не развиваются ребра, нѣтъ грудины, черепъ тонкій, съ небольшою полостью для мозга; конечностей иногда 2 пары; есть земноводныя совсѣмъ безъ конечностей, слѣд. похожія на змѣй. Кожа почти всегда тонкая, нѣжная, часто постоянно влажная—отъ выдѣляемой ею слизи; она легко сохнетъ, и поэтому земноводныя живутъ или въ водѣ, или въ сырыхъ мѣстахъ, а въ сухомъ воздухѣ они, такъ же какъ пресмыкающіяся, замираютъ. Изъ безхвостыхъ болѣе извѣстна ж а б а, а изъ хвостатыхъ—с а л а м а н д р а. У послѣдняго животнаго дѣтеныши вылупляются изъ яицъ еще въ тѣлѣ матери.

Классъ рыбъ.

110. Рыбы существенно отличаются отъ прочихъ позвоночныхъ тѣмъ, что постоянно дышатъ жабрами и поэтому живутъ въ водѣ; почти всѣ имѣютъ сердце о двухъ полостяхъ и кожу, покрытую чешуйками или щитками (рѣдко голую). Конечности замѣнены плавниками. Размножаются (за немногими исключеніями) яичками.

Скелетъ рыбъ бываетъ костяной и хрящевой (вполнѣ или только отчасти), поэтому всѣхъ рыбъ можно раздѣлить (стр. 161) на к о с т и с т ы х ъ и х р я щ е в ы х ъ. Число позвонковъ различное; иногда они совсѣмъ незамѣтны. Грудины нѣтъ; реберъ всегда большое число, длинныхъ и тонкихъ. Голова, слитая съ грудью, состоитъ изъ многихъ костей. Къ скелету также надо отнести косточки плавниковъ *).

*) Тонкія какъ нити косточки, встрѣчающіяся въ рыбьемъ мясѣ, не принадлежатъ къ скелету и суть окостенѣвшія волокна мышечныхъ связокъ.

Устройство парныхъ и непарныхъ плавниковъ изложено выше (стр. 39 и 158). По устройству плавниковъ, какъ сказано выше, рыбъ раздѣляютъ на колючеперыхъ и мягкоперыхъ, а по положенію брюшныхъ плавниковъ — на брюхоперыхъ, грудоперыхъ и горлоперыхъ. У первыхъ брюшные плавники помѣщаются посерединѣ брюшка, у вторыхъ—спереди тѣла, у третьихъ—вблизи грудныхъ плавниковъ, а иногда и впереди послѣднихъ. Главный органъ движенія есть хвостъ съ его плавникомъ, прочіе же плавники служатъ для того, чтобы направлять движеніе рыбы или сдерживать ее спиною кверху. Къ органамъ движенія относится еще плавательный пузырь.

Кровь у рыбъ холодная. Чрезъ сердце проходитъ только венозная кровь. Въ жабрахъ она окисляется на счетъ кислорода воздуха, всегда примѣшаннаго къ водѣ, и затѣмъ вступаетъ въ особенную артерію, расположенную подъ позвоночнымъ столбомъ, откуда и расходится по всему тѣлу. Жабры, жаберныя дуги и жаберныя крышки имѣютъ различное устройство. У однѣхъ рыбъ жабры устроены такъ, какъ у окуня (стр. 162), т. е. наружные края жаберныхъ пластинокъ свободны, и жабры прикрыты жаберными крышками. У другихъ пластинки прирастаютъ наружными краями къ кожѣ, и жабры, не имѣющія общей крышки, вмѣсто одной жаберной щели, открываются наружу нѣсколькими (отъ 5 до 7) щелями. Первыхъ называютъ рыбами свободно-жаберными, вторыхъ — сростно-жаберными. Иногда жабры имѣютъ видъ пучковъ (р. пучкожаберныя). У нѣкоторыхъ, весьма немногихъ рыбъ, дыханіе совершается, кромѣ жаберъ, еще помощью особыхъ органовъ, похожихъ на легкія.

Зубы рыбъ, мелкіе, острые, часто очень многочисленные, служатъ только для захватыванія добычи, которую онѣ глотаютъ цѣликомъ. Кишечный каналъ вообще коротокъ; желудка часто не бываетъ. Вообще рыбы, за немногими исключеніями, животныя хищныя. Головной мозгъ занимаетъ весьма малую часть полости черепа; соотвѣтственно малому развитію мозга, органы чувствъ у рыбъ также мало развиты. Размножаются яичками (икрою), которыя самки выпускаютъ изъ брюшной полости часто въ огромномъ количествѣ: у окуня и карпа—нѣсколько сотъ тысячъ, а у тре-

ски — до нѣсколькихъ милліоновъ. Рыбъ размножаютъ также искусственно.

Классъ рыбъ раздѣляется на нѣсколько отрядовъ, распадающихся на семейства. Извѣстно до 10,000 видовъ рыбъ, кромѣ ископаемыхъ.

ЖИВОТНЫЯ БЕЗПОЗВОНОЧНЫЯ.

111. Къ животнымъ безпозвоночнымъ относится гораздо болѣе видовъ, чѣмъ къ позвоночнымъ; притомъ они чрезвычайно разнообразны и по виду, и по внутреннему устройству тѣла. Поэтому безпозвоночныя животныя раздѣляются на нѣсколько отдѣловъ, которые подраздѣляются уже на классы.

Классъ насѣкомыхъ.

112. Насѣкомыя раздѣляются на нѣсколько отрядовъ. Выше были описаны насѣкомыя важнѣйшихъ отрядовъ: жесткокрылыхъ (майскій жукъ, мучной хрущъ и жукъ типографъ), перепончатокрылыхъ (пчела, шмель, оса, муравей), чешуекрылыхъ (бабочка-многоцвѣтница, шелкопрядъ тутовый, моль), прямокрылыхъ (кузнечикъ, саранча, сверчокъ, медвѣдка), двукрылыхъ (муха, оводъ, слѣпень, комаръ). Были приведены также примѣры насѣкомыхъ отряда полужесткокрылыхъ (клопъ ягодный и постельный) и безкрылыхъ (вошь).

113. Общіе признаки. Важнѣйшіе изъ общихъ признаковъ слѣдующіе. Все тѣло вполнѣ развитого насѣкомаго состоитъ изъ члениковъ и раздѣляется на три явственныя части: голову, грудь и брюшко; ногъ всегда три пары; крыльевъ двѣ пары (исключая двукрылыхъ и безкрылыхъ); кровь холодная*), безцвѣтная или бѣлая; дышатъ посредствомъ дыхательныхъ трубочекъ; нервная система узловатая; размножаются яичками и почти всѣ подвержены превращеніямъ.

114. Грудь всегда состоитъ изъ трехъ члениковъ, а брюшко изъ девяти или десяти. Изъ отдѣльныхъ же члениковъ, или суставовъ, состоятъ также придатки тѣла насѣкомаго: ноги, усики, щупальцы. Движенія со-

*) У нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, вслѣдствіе усиленнаго обмѣна въ тѣлѣ, кровь бываетъ теплая; таковы пчелы.

вершаются, какъ и у позвоночныхъ, помощью мышцъ Онѣ бѣлаго цвѣта, довольно сильныя и прикрѣплены извнутри къ твердой или плотной кожѣ, которая покрываетъ все тѣло насѣкомаго. Отдѣльные членики ногъ пусты внутри, и ихъ твердыя роговыя стѣнки также служатъ для прикрѣпленія извнутри мышцъ. Такимъ образомъ тѣло насѣкомаго не нуждается во внутреннемъ скелетѣ, какъ опорѣ для мягкихъ частей и мѣстѣ прикрѣпленія мышцъ; онъ замѣняется наружнымъ кожнымъ скелетомъ. Органы пищеваренія имѣютъ сложное устройство, въ особенности ротъ, который бываетъ, смотря по роду пищи, твердой или жидкой, то твердый, жевательный (стр. 45), то мягкій, сосательный (стр. 48); пчелы и прочія перепончатокрылыя могутъ и жевать твердую пищу, и сосать жидкую. Органы кровеобращенія рѣзко отличаются отъ тѣхъ же органовъ позвоночныхъ: артерій и венъ у насѣкомыхъ не существуетъ, а сердце замѣняется спиннымъ сосудомъ. Послѣдній лежитъ вдоль спины и имѣетъ видъ трубки, раздѣленной на нѣсколько полостей, стѣнки которыхъ, поочередно сжимаясь и растягиваясь, всасываютъ кровь изъ окружающихъ тканей и прогоняютъ ее въ голову; отсюда уже она расходится по всему тѣлу *). Дыхательныя трубочки начинаются особыми отверстіями (дыхальцами), расположенными двумя рядами съ боковъ тѣла, обыкновенно на брюшкѣ. Трубочки входятъ внутрь тѣла, гдѣ разнообразно вѣтвятся, разнося воздухъ во всѣ органы. Важнѣйшая часть нервной системы состоитъ изъ брюшной цѣпочки, ряда нервныхъ узелковъ, соединенныхъ нервными нитями, и изъ особаго скопленія нервнаго вещества въ головѣ, головного узла Изъ органовъ чувствъ всего тоньше осязаніе, которое, такъ же какъ и обоняніе, составляетъ отправленіе усиковъ или сяжковъ. Зрѣніе также свойственно почти всѣмъ насѣкомымъ; глаза, какъ мы видѣли выше (стр. 45), бываютъ простые и сложные.

115. Превращеніе. Самую замѣчательную особенность насѣкомыхъ составляютъ ихъ превращенія, примѣры которыхъ подробно описаны выше. Вообще насѣкомыя размножаются яичками; только у немногихъ, какъ, напр., у нѣкоторыхъ мухъ, дѣтеныши являются на свѣтъ, уже освободившись отъ яичекъ. По большей части каждая самка несетъ яички одинъ разъ во время своего существованія, но обыкновенно — въ большомъ числѣ. Она кладетъ ихъ въ какое нибудь мѣсто, гдѣ дѣтеныши, сейчасъ по выходѣ изъ яичекъ, могли бы себѣ найти пищу—и затѣмъ умираетъ. Изъ яичекъ выходятъ червеобразныя личинки, превращающіяся потомъ въ куколокъ, изъ которыхъ уже выходятъ вполнѣ развитыя крылатыя насѣкомыя. Послѣднія освобождаются изъ оболо-

*) Кровеобращеніе (движеніе шариковъ) можно видѣть подъ микроскопомъ на личинкѣ стрекозы, а сокращенія спинного сосуда—у шелковичнаго червя, даже сквозь кожу.

чекъ куколокъ, будучи еще мягкими на поверхности, но скоро твердѣютъ. Если же развивающееся насѣкомое не проходитъ состоянія куколки (напр. кузнечикъ), то это называется полупревращеніемъ. Изъ перечисленныхъ отрядовъ сюда относятся только прямокрылыя и полужесткокрылыя; безкрылыя совсѣмъ не подвергаются превращеніямъ. Время, потребное для того, чтобы насѣкомое прошло всѣ формы превращенія, бываетъ различное; обыкновенно превращенія оканчиваются въ одно лѣто, но для нѣкоторыхъ видовъ они продолжаются до 4 лѣтъ. Мѣсто кладки яичекъ, ростъ, питаніе и мѣстопребываніе личинокъ, способы окукленія и освобожденія отъ куколки крылатаго насѣкомаго — бываютъ чрезвычайно разнообразны. Такъ, видѣли мы, яички кладутся въ землю (хрущъ, кузнечикъ, муравей и слѣпень), въ приготовленныя ячейки (пчела, шмель), въ гніющія вещества (мучной хрущъ, муха), подъ кору деревьевъ (ж. типографъ), на воду (комаръ), на листья растеній (клопъ ягодный), на другихъ животныхъ (оводъ) и проч. Тамъ же описаны разные роды окукленія; кромѣ шелкопряда, еще и многія другія насѣкомыя, окукляясь, выпускаютъ для этого паутинку. Въ состояніи личинки и куколки насѣкомыя вообще живутъ дольше, чѣмъ крылатыя. Большая часть послѣднихъ въ нашихъ странахъ умираетъ къ концу лѣта или осенью; нѣкоторыя, впрочемъ, переживаютъ зиму въ оцѣпенѣломъ состояніи.

Классъ пауковъ.

116. Пауки отличаются отъ насѣкомыхъ тѣмъ, что у нихъ 1) тѣло состоитъ изъ двухъ явственныхъ частей, головогруди и брюшка; 2) ногъ четыре пары; 3) усиковъ никогда не имѣютъ, и 4) не подвергаются превращеніямъ. По устройству внутреннихъ органовъ пауки почти во всемъ сходны съ насѣкомыми.

117. Кромѣ описаннаго паука-крестовика, къ этому классу относится еще много (до нѣсколькихъ тысячъ) другихъ безпозвоночныхъ животныхъ съ членистыми, какъ у насѣкомыхъ, ногами, какъ, напр.: скорпіоны, у которыхъ и все тѣло состоитъ изъ члениковъ, клещи, у которыхъ головогрудь не отдѣляется отъ брюшка, и собственно-пауки. Дышатъ они или, подобно насѣкомымъ, дыхательными трубочками, или

особенными листоватыми органами, расположенными внутри брюшка, у его нижней поверхности, и заключенными въ мѣшечкахъ, открывающихся наружу маленькою щелью; эти органы называются легочными мѣшками. Нѣкоторые пауки снабжены органами обоего рода. Глаза всегда простые. Почти всѣ пауки — животныя хищныя, которыя кормятся другими мелкими животными. Многіе выпускаютъ паутину и дѣлаютъ изъ нея тенета, подобно крестовику. Не подвергаясь превращеніямъ, пауки въ продолженіе своего роста только нѣсколько разъ мѣняютъ кожу. Нѣкоторые живутъ паразитами на другихъ животныхъ, напр. на лошадяхъ, на птицахъ, на жукахъ и даже на человѣкѣ, какъ клещъ чесоточный, причиняющій особую болѣзнь, чесотку. Одинъ мелкій паучекъ живетъ на старомъ сырѣ.

Классъ ракообразныхъ.

118. Къ этому классу, кромѣ описаннаго рѣчного рака, относится множество животныхъ, чрезвычайно разнообразныхъ и по виду, и по устройству тѣла, и по величинѣ. Всѣ отличія въ устройствѣ ихъ тѣла — сравнительно съ насѣкомыми и пауками — приспособлены для жизни въ водѣ или, по крайней мѣрѣ, въ сырыхъ мѣстахъ (мокрица).

Общіе отличительные признаки ракообразныхъ слѣдующіе: 1) дышатъ жабрами; 2) конечностей болѣе 4 паръ, членистыхъ или сочлененныхъ съ тѣломъ; 3) имѣютъ усики; 4) тѣло покрыто или скорлупою, твердою, роговою, или известковою, или кожистою тонкою пластинкою. Нѣкоторыя не имѣютъ особенныхъ органовъ дыханія, а воздухъ проникаетъ въ кровь прямо чрезъ кожу. Размножаются яичками. Многія, выростая, кромѣ линянія, подвержены еще разнообразнымъ превращеніямъ. Нѣкоторыя живутъ паразитами на рыбахъ. Сюда относится встрѣчающаяся у насъ повсюду водяная блоха или бокоплавъ, названная такъ потому, что плаваетъ на боку.

119. Насѣкомыя, пауки и ракообразныя составляютъ одинъ большой отдѣлъ животнаго царства, отдѣлъ членистоногихъ: у всѣхъ этихъ животныхъ конечности членистыя или, по крайней мѣрѣ, сочленены съ тѣломъ. Большую часть ихъ можно такъ же назвать ж. членистыми, такъ какъ ихъ тѣло состоитъ изъ отдѣльныхъ члениковъ.—Къ этому же отдѣлу относится еще четвертый классъ многоножекъ.

Онѣ отличаются отъ прочихъ членистоногихъ тѣмъ, что тѣло ихъ состоитъ изъ большого числа (до 50) колецъ и каждое кольцо снабжено одною или двумя парами ногъ. Изъ многоножекъ у насъ встрѣчается кивсякъ, вальковатое, червеобразное животное, живущее въ землѣ, въ сырыхъ мѣстахъ.

Отдѣлъ червей.

120. Подъ общимъ названіемъ червей извѣстно очень много животныхъ, весьма разнообразныхъ и по устройству тѣла, и по образу жизни. За общіе признаки отдѣла можно считать слѣдующіе: 1) тѣло болѣе или менѣе удлиненное, цилиндрическое или плоское, часто кольчатое; 2) конечностей по большей части не бываетъ или, если есть, то онѣ всегда не членистыя. Этотъ отдѣлъ распадается на нѣсколько классовъ. Обратимъ вниманіе только на червей кольчатыхъ и внутренностныхъ.

Примѣрами кольчатыхъ червей могутъ служить вышеописанные дождевой червякъ и пьявка. Только у нѣкоторыхъ кольчатыхъ червей различаются въ тѣлѣ голова, грудь и брюшко. У большей части ихъ членики тѣла одинаковые и, какъ мы видѣли у дождевого червяка, нельзя отличить и головы. Органы пищеваренія состоятъ изъ одной прямой, рѣдко извилистой трубки, дающей иногда отростки въ стороны. Нервная система устроена какъ у насѣкомыхъ. Изъ чувствъ хорошо только осязаніе; глазъ у многихъ нѣтъ. Кровь, движущаяся по особымъ трубкамъ, состоитъ изъ безцвѣтныхъ шариковъ и красной плазмы. Дышатъ жабрами, расположенными или на головѣ, или на большей части колецъ всего тѣла. Размножаются яичками, а нѣкоторые изъ низшихъ (т. е. имѣющихъ болѣе простое устройство тѣла) — поперечнымъ дѣленіемъ (стр. 188). Большая часть ихъ живетъ въ водѣ, въ особенности въ моряхъ.

Примѣрами внутренностныхъ червей можетъ служить солитеръ и трихина. Но кромѣ этихъ животныхъ, сюда принадлежитъ еще огромное множество (болѣе 2000) другихъ, имѣющихъ тѣло или тоже удлиненное, или въ видѣ округленнаго мѣшечка, или нитевидное; всегда безъ конечностей. Также значительно они разнятся и по величинѣ: есть черви до 11 аршинъ длиною (лентецы), а многіе такъ малы, что ихъ можно видѣть только при помощи микроскопа. Самая большая часть внутренностныхъ червей — животныя паразитныя. Изъ нихъ многія представляютъ чрезвычайно простое устройство тѣла, существуя на счетъ соковъ животныхъ, въ которыхъ они живутъ: эти соки всасываются всею поверхностью тѣла паразитовъ, которые поэтому не нуждаются ни въ

нервной системѣ, ни въ особыхъ органахъ движенія, пищеваренія и дыханія. У многихъ нѣтъ различія по полу, т. е. не существуетъ отдѣльныхъ самцовъ и самокъ. Иногда кишечный каналъ состоитъ изъ мѣшечка, то простого, то вѣтвящагося, снабженнаго у нѣкоторыхъ только однимъ отверстіемъ. У высшихъ есть и нервная система, состоящая изъ одной или немногихъ нервныхъ нитей.

Размножаясь яичками, внутренностные черви иногда подвергаются такимъ превращеніямъ, что личинки ихъ принимались прежде за особенныхъ животныхъ. Подобно солитеру, многіе кладутъ яички, одѣтыя плотною оболочкою и способныя долго сохраняться до тѣхъ поръ, пока они не попадутъ въ другую средину или въ другое животное, гдѣ изъ нихъ развиваются молодыя животныя. Встрѣчаются въ животныхъ почти всѣхъ отдѣловъ, въ млекопитающихъ, въ птицахъ, въ рыбахъ, въ насѣкомыхъ; насчитываютъ до 30 видовъ, живущихъ только въ одномъ человѣкѣ, преимущественно — въ жаркихъ странахъ. Для своего мѣстопребыванія выбираютъ различныя части тѣла: кишечный каналъ (солитеръ и аскарида у человѣка), мышцы (трихины), печень и желчный пузырь (двуротка у человѣка, чаще у овецъ), подкожную клѣтчатку, мозгъ, почки и проч. Двуротка печеночная, мелкое животное (до 1 дюйма), овальной формы, сплющенное съ двухъ сторонъ, желтаго цвѣта, чрезвычайно вредна для овецъ, которымъ (въ особенности пасущимся на сырыхъ лугахъ) причиняетъ болѣзни и смерть. Мозговикъ (болѣе 1 дюйма) поселяется въ мозгу овецъ и производитъ болѣзнь вертячку, которая также оканчивается смертью.

Отдѣлъ мягкотѣлыхъ или моллюсковъ.

121. Примѣрами животныхъ этого отдѣла могутъ служить слизень и прудовикъ, описанные выше. Кромѣ нихъ сюда относятся еще многія другія животныя, которыя рѣзко отличаются уже по виду отъ всѣхъ предыдущихъ. Общіе признаки ихъ слѣдующіе: тѣло нечленистое, безъ конечностей (или съ отростками, замѣняющими конечности, но никогда не членистыми), мягкое, слизистое; не имѣютъ ни внутренняго, ни внѣшняго скелета; тѣло очень часто заключено въ известковую раковину.

Форма тѣла моллюсковъ очень разнообразна и часто не симметрическая, т. е. оно не состоитъ, какъ у всѣхъ предыдущихъ животныхъ, изъ двухъ, вполнѣ сходныхъ (снаружи) половинъ, правой и лѣвой. Почти всегда оно одѣто кожистымъ мѣшкомъ или оболочкою, епанчею, всегда слизистою; поэтому эти животныя называются еще слиз-

няками. Известь, нужная для построенія раковины, выдѣляется епанчею, слой за слоемъ, съ первыхъ дней существованія животнаго; весьма тонкіе слои плотно сливаются одинъ съ другимъ и постепенно расширяются, по мѣрѣ роста животнаго, а слѣд. и его епанчи. Раковина бываетъ одностворчатая и двустворчатая. Первая описана выше (см. о прудовикѣ). Вторая состоитъ изъ двухъ половинокъ, края которыхъ въ одномъ мѣстѣ крѣпко, хотя подвижно, соединены между собою, (какъ кости въ суставахъ у высшихъ животныхъ). Упругая связка, прикрѣпленная снаружи своими краями къ обѣимъ створкамъ, служитъ для раскрыванія раковины, а особыя мышцы, скрытыя внутри ея,—для смыканія створокъ.

122. У всѣхъ моллюсковъ есть особый кишечный каналъ. У нѣкоторыхъ нѣтъ явственныхъ органовъ кровеобращенія; если же они существуютъ, то центральный органъ помѣщается въ спинной части тѣла. Кровь бѣловатая или желтоватая. Нервная система имѣетъ устройство, отличное отъ членистоногихъ, и состоитъ у низшихъ моллюсковъ изъ одного узла, выпускающаго нервныя нити по разнымъ направленіямъ, у высшихъ—изъ трехъ узловъ, расположенныхъ въ извѣстныхъ, опредѣленныхъ мѣстахъ. Органовъ дыханія или вовсе не бываетъ (слѣд. дыханіе совершается всею поверхностью тѣла), или они состоятъ изъ жабръ, или рѣже,—изъ легочныхъ полостей, какъ у слизня и прудовика. Размножаются яичками, а нѣкоторые почками (см. 186). Немногіе подвергаются превращеніямъ. Живутъ въ водѣ.

Моллюски раздѣляются на 7 классовъ — по внутреннему устройству тѣла. Ихъ можно еще раздѣлить на три группы, легко отличимыя одна отъ другой: головоногихъ, ясноголовыхъ (или улитокъ) и безголовыхъ. Вышеописанные принадлежатъ ко второй изъ этихъ группъ. Къ безголовымъ относятся изъ общеизвѣстныхъ устрица, жемчужница*) и ракушка (мидія въ Ю. Россіи). Свое названіе они получили отъ того, что у нихъ нѣтъ явно отличимой головы; тѣло ихъ не симметрическое, раковина всегда почти двустворчатая. Головоногими называютъ особыхъ моллюсковъ, встрѣчающихся преимущественно въ моряхъ теплыхъ странъ; вокругъ головы съ большими глазами у нихъ расположено 8—10 (рѣдко болѣе) длинныхъ, эластическихъ отростковъ, на которыхъ животное можетъ ходить по дну моря головою внизъ.

---

*) Изъ жемчужницы, какъ и изъ перловницы, добывается жемчугъ. Жемчужины состоятъ, также какъ и вся раковина, изъ углекислой извести. Причина ихъ образованія—присутствіе какого нибудь паразита, песчинки и пр. въ епанчѣ. Вокругъ этихъ тѣлъ осаждается мало по малу, слоями, изъ епанчи известь, отдѣляющая такимъ образомъ мѣсто раздраженія отъ здоровыхъ частей. На этомъ основано искусственное произведеніе жемчуга—введеніемъ посторонняго тѣла между епанчею и раковиною животнаго или прокалываніемъ раковины.

Сюда относится каракатица или сепія, большой моллюскъ—до $1^1/_2$ футовъ длины.

123. Такъ какъ известковыя раковины могутъ долго сохраняться не разрушаясь, то извѣстно еще очень много (больше чѣмъ современныхъ) ископаемыхъ моллюсковъ, находимыхъ на различной глубинѣ въ землѣ. Они встрѣчаются и въ нашихъ странахъ, хотя многіе изъ нихъ принадлежатъ къ живущимъ въ морѣ; своимъ присутствіемъ эти раковины доказываютъ, что на мѣстѣ нынѣшнихъ материковъ въ очень отдаленное отъ насъ время были моря.

Отдѣлъ безкишечныхъ.

124. Вышеописанные (ч. II, стр. 185—187) гидра и красный кораллъ, названные животными лучистыми потому, что части тѣла ихъ расположены лучами вокругъ общаго центра,—относятся къ отдѣлу безкишечныхъ. У этихъ животныхъ, какъ и у многихъ другихъ, близкихъ къ нимъ, нѣтъ отдѣльнаго кишечнаго канала, а общая внутренняя полость тѣла служитъ и желудочною полостью. Послѣдняя иногда и существуетъ, но не составляетъ отдѣльнаго замкнутаго канала, какъ у всѣхъ предыдущихъ животныхъ, а открывается въ общую полость тѣла. Число частей тѣла, расположенныхъ вокругъ общаго центра, у нихъ обыкновенно бываетъ кратное числамъ 4 или 6 (рѣдко 5-ти).

125. Сюда относятся различныя животныя, всѣ за исключеніемъ двухъ родовъ, въ томъ числѣ описанной гидры, живущія въ морской водѣ, очень разнообразнаго, иногда страннаго и причудливаго вида. Чаще другихъ встрѣчаются слѣдующія: Актиніи или морскіе анемоны, мягкое тѣло которыхъ имѣетъ видъ короткой трубки; ея нижнею частью животное присасывается къ подводнымъ скаламъ. Общая полость тѣла открывается наружу круглымъ отверстіемъ, окруженнымъ множествомъ щупальцевъ, расположенныхъ обыкновенно въ нѣсколько рядовъ, такъ что все животное напоминаетъ распустившійся цвѣтокъ, — тѣмъ болѣе, что многія актиніи бываютъ окрашены въ разнообразные яркіе цвѣта. Различные полипы, образующіе, подобно красному кораллу, известковые полипняки, часто имѣютъ видъ вѣтвистыхъ кустиковъ. Есть животныя, имѣющія видъ длинной ленты, (напр. венеринъ поясъ); другія похожи на перышки, стержни которыхъ бываютъ воткнуты въ песокъ морского дна; третьи — на удлиненные пузыри и пр. Многія изъ безкишечныхъ живутъ не иначе, какъ большими колоніями, плавающими по поверхности моря помощію общаго, наполненнаго воздухомъ пузыря и состоящими изъ отдѣльныхъ животныхъ различнаго вида и строенія. Сюда-же относятся многія морскія животныя съ прозрачнымъ, студенистымъ тѣломъ,

извѣстныя подъ общимъ названіемъ медузъ; почти всѣ онѣ снабжены крапивными органами (см. 186) и поэтому называются еще жгучками. Форма тѣла ихъ разнообразна; чаще всего онѣ имѣютъ видъ полушарія, колокола или зонтика. — Безкишечныя размножаются яичками, почками и дѣленіемъ. Замѣчательно, что медузы подвергаются такимъ превращеніямъ, что дѣти не похожи на родителей; слѣдующее поколѣніе также иногда имѣетъ свою особенную форму тѣла и внутреннее строеніе, и только слѣдующее затѣмъ, третье поколѣніе вполнѣ похоже на первоначальныхъ родителей.

Отдѣлъ иглокожихъ.

126. Къ этому отдѣлу также относятся животныя морскія и съ лучистымъ расположеніемъ частей тѣла, но отличающіяся отъ предыдущихъ тѣмъ, что у нихъ кишечный каналъ совершенно обособленъ отъ общей полости тѣла и число частей тѣла пятерное. Кромѣ того, 1) кожа ихъ всегда покрыта или проникнута известью, образующею отдѣльныя бляшки или многоугольныя пластинки, часто усаженныя известковыми же иглами; 2) есть нервная и кровеносная системы; 3) существуютъ всегда особые органы движенія (перемѣщенія), имѣющіе видъ мелкихъ удлиненныхъ мѣшечковъ, помощью которыхъ эти животныя могутъ присасываться. Сюда относятся морскіе ежи, морскія звѣзды, морскія лиліи и голотуріи или морскія кубышки.

127. Морскіе ежи названы такъ только потому, что ихъ тѣло, шаровидной или округленной формы, со всѣхъ сторонъ покрыто колючими иглами, такъ что общій видъ ихъ напоминаетъ свернувшагося ежа. Все тѣло заключено въ твердомъ наружномъ скелетѣ, составленномъ изъ известковыхъ табличекъ, расположенныхъ правильными рядами; таблички тѣсно сомкнуты краями, такъ что образуется сплошная скорлупа съ двумя отверстіями для кишечнаго канала. Движутся посредствомъ присосковъ, выдвигающихся изъ отверстій между пластинками, упираясь на свои иглы. Имѣютъ превращенія.

У м. звѣздъ тѣло плоское, пятиугольное или часто съ пятью длинными отростками, расходящимися лучами; въ послѣднемъ случаѣ оно дѣйствительно имѣетъ видъ звѣзды. Отростки тѣла иногда вѣтвятся и закручиваются. Известковыя таблички не сростаются краями и поэтому части тѣла подвижны. Перемѣщаются такъ же, какъ м. ежи.

М. кубышки имѣютъ тѣло вальковатое, червеобразное, иногда до 2 футовъ длины. Въ кожѣ — отдѣльныя, разсѣянныя отложенія извести и множество отверстій для присосковъ. Ротовое отверстіе окружено кольцомъ щупальцевъ, служащихъ для захватыванія пищи. Сюда относятся трепанги или морскіе черви, употребляемые въ пищу китайцами.

Безкишечныхъ и иглокожихъ прежде соединяли въ одинъ отдѣлъ животнаго царства, подъ общимъ названіемъ лучистыхъ.

Отдѣлъ простѣйшихъ животныхъ.

128. Изъ животныхъ этого отдѣла выше описаны: сувойка, амеба и грецкая губка. Кромѣ нихъ, сюда относятъ еще много другихъ животныхъ, отличающихся вообще очень простымъ устройствомъ тѣла. По большей части у нихъ нѣтъ особыхъ органовъ, необходимыхъ для жизненныхъ отправленій: такъ, у нихъ нѣтъ никакихъ слѣдовъ нервной системы, ни органовъ чувствъ, ни органовъ дыханія и кровеобращенія, ни обособленнаго кишечнаго канала; у многихъ нѣтъ и особенныхъ органовъ движенія; наконецъ, нѣкоторыя не имѣютъ и постоянной формы тѣла, какъ это мы видѣли у амебы. Поэтому всѣ животныя носятъ общее названіе простѣйшихъ.

Величина ихъ всегда микроскопическая: только очень немногія достигаютъ до 1 миллиметра (около $^2/_5$ линіи), а самыя мелкія имѣютъ величину въ $^1/_{1000}$ миллим. У имѣющихъ постоянную форму тѣла она бываетъ очень разнообразна: шаровидная, яйцевидная, вальковатая, колокольчатая; иногда они имѣютъ видъ плоскихъ кружковъ, палочекъ, воронокъ, нитей и пр. Тѣло ихъ состоитъ изъ слизистаго, похожаго на студень вещества (саркоды), способнаго сокращаться, и часто лишено всякой оболочки, соотвѣтствующей кожѣ прочихъ животныхъ. Въ другихъ случаяхъ оно одѣто кожистою оболочкою, а у нѣкоторыхъ заключено въ твердый панцырь, или скорлупу, образующую родъ раковины и состоящую изъ извести или кремнезема. Питаются разлагающимися растительными и животными веществами; при этомъ одни изъ нихъ вводятъ пищу внутрь своего тѣла черезъ особыя постоянныя отверстія, которыя поэтому можно назвать ротовыми; другія, какъ амеба, вдавливаютъ ее внутрь своей саркоды безразлично во всякомъ мѣстѣ поверхности тѣла; точно такъ же выдѣляются и остатки пищи.

Простѣйшія съ болѣе сложнымъ устройствомъ тѣла называются инфузоріями или наливочными. Тѣло ихъ часто бываетъ снабжено особыми прибавками, имѣющими видъ хвостиковъ или стебельковъ, служащихъ для движенія. У многихъ все тѣло, или только ротовое отвер

стіе, усажено тонкими рѣсничками, находящимися въ постоянномъ движеніи: онѣ безпрерывно дрожатъ или качаются взадъ и впередъ съ большою скоростью, часто неуловимою для глаза. Движенія этихъ мерцательныхъ волосковъ служатъ и для перемѣщенія животнаго, и для того, чтобы производить кругомъ постоянные водовороты, которыми заносится ко рту пища. Отъ инфузорій отличаютъ корненожекъ, которыя не имѣютъ рта. Сокращая и вытягивая тѣло, онѣ, подобно амебѣ, выпускаютъ удлиненные отростки и вновь втягиваютъ ихъ, причемъ и самая форма тѣла измѣняется. — Всѣ простѣйшія размножаются дѣленіемъ и почками. Появленіе ихъ въ различныхъ настояхъ (с. 187) объясняются тѣмъ, что зародыши ихъ всегда находятся въ водѣ, въ воздухѣ, на стѣнкахъ сосудовъ и пр. Примѣромъ инфузорій можетъ служить сувойка, а корненожекъ — амеба.

Классификація животныхъ.

129. Распредѣленіе всѣхъ существующихъ животныхъ по различнымъ отдѣламъ, классамъ, отрядамъ, семействамъ и родамъ называется классификаціею ихъ. При изученіи животныхъ классификація необходима: всѣхъ животныхъ, живущихъ нынѣ на земномъ шарѣ и ископаемыхъ, такое огромное множество *), что безъ раздѣленія ихъ на группы невозможно ознакомиться со всѣмъ животнымъ царствомъ. При помощи классификаціи оно изучается въ главныхъ, типическихъ своихъ представителяхъ.

На основаніи предыдущаго обзора всѣхъ животныхъ, распредѣленныхъ по группамъ, можно представить классификацію всего царства животныхъ въ слѣдующихъ таблицахъ.

I. ПОЗВОНОЧНЫЯ ЖИВОТНЫЯ (1-й отдѣлъ).

Классъ млекопитающихъ.

Отряды: 1. Четырерукія.
2. Насѣкомоядныя.
3. Рукокрылыя.
4. Грызуны.

---

*) Точное число всѣхъ животныхъ вывести невозможно. Приблизительно насчитывается болѣе 600,000 всѣхъ животныхъ,— и теперь живущихъ, и ископаемыхъ. Самый богатый видами классъ есть насѣкомыя: однихъ жесткокрылыхъ извѣстно около 100,000.

5. Плотоядныя.
6. Многокопытныя.
7. Однокопытныя.
8. Жвачныя.
9. Ластоногія,
10. Рыбообразныя.
11. Неполнозубыя.
12. Сумчатыя.

Классъ птицъ.

Отряды: 1. Хищныя.
2. Воробьиныя.
3. Лазящія.
4. Куриныя.
5. Голубиныя.
6. Бѣгающія.
7. Голенастыя.
8. Плавающія.

Классъ пресмыкающихся.

Отряды: 1. Крокодиловыя.
2. Ящеричныя.
3. Змѣи.
4. Черепахи.

Классъ земноводныхъ. (Три отряда).
Классъ рыбъ. (Шесть отрядовъ).

II. БЕЗПОЗВОНОЧНЫЯ ЖИВОТНЫЯ.

2-й отдѣлъ. Членистоногія.

Классъ насѣкомыхъ.

Отряды: 1. Перепончатокрылыя.
2. Чешуекрылыя.
3. Жесткокрылыя.
4. Полужесткокрылыя.
5. Прямокрылыя.
6. Двукрылыя.
7. Безкрылыя.

Классъ пауковъ. (8 отрядовъ).
Классъ ракообразныхъ. (7 отрядовъ).
Классъ многоножекъ. (2 отряда).

3-й отдѣлъ. Черви. 8 классовъ.
4-й отдѣлъ. Мягкотѣлыя. 7 классовъ.
5-й отдѣлъ Иглокожія. 4 класса.
6-й отдѣлъ. Безкишечныя. 3 класса.
7-й отдѣлъ. Простѣйшія. 3 класса.

Такимъ образомъ все животное царство раздѣляется на 7 отдѣловъ и 34 класса, подраздѣляющіеся на отряды, которые распадаются еще на семейства.

О полезныхъ животныхъ.

130. Польза, которую приносятъ человѣку животныя, чрезвычайно разнообразна. Въ этомъ отношеніи всѣхъ животныхъ можно раздѣлить на слѣдующіе главные разряды.

1. Животныя, доставляющія намъ пищу.
2. Жж., доставляющія матеріалъ для нашей одежды.
3. Жж., полезныя человѣку своею силою.
4. Жж., доставляющія матеріалы для различныхъ издѣлій фабричной и заводской промышленности, кромѣ одежды.
5. Жж., полезныя истребленіемъ другихъ, вредныхъ для человѣка животныхъ.

131. Животныя, доставляющія пищу. Изъ животныхъ, доставляющихъ человѣку пищу, первое мѣсто занимаютъ млекопитающія жвачныя — быкъ и баранъ. Кромѣ самаго вкуснаго и питательнаго мяса, а также нѣкоторыхъ внутренностей (мозгъ, печень и др.), отъ нихъ человѣкъ еще пользуется молокомъ. У азіатскихъ народовъ, кочевыхъ и осѣдлыхъ, употребляется въ пищу почти исключительно баранина, у европейскихъ — больше говядина. Среди послѣднихъ баранина употребляется болѣе другихъ англичанами, а также въ Ю. Россіи. Рѣже употребляется въ пищу мясо другихъ жвачныхъ: козла, сѣвернаго оленя, обыкновеннаго оленя, лося, козули (или дикой козы) и проч.; первыя два, какъ животныя домашнія, еще служатъ человѣку и своимъ молокомъ: верблюжье молоко также употребляется въ пищу. Сюда также надо причислить двухъ жвачныхъ, близкихъ къ обыкновенному быку, буйвола и яка или монгольскаго быка, полезныхъ и мясомъ, и молокомъ

жителямъ тѣхъ странъ, гдѣ они составляютъ прирученныхъ животныхъ *). Изъ многокопытныхъ — идетъ въ пищу мясо свиньи, изъ грызуновъ — зайца. Многіе восточные народы употребляютъ въ пищу лошадиное мясо и молоко; въ Китаѣ ѣдятъ собакъ, и пр.

За млекопитающими второе мѣсто занимаютъ рыбы: въ пищу человѣку идетъ большая часть видовъ этого класса, а нѣкоторыя племена, живущія на островахъ и близъ морей, кормятся исключительно рыбою. За ними слѣдуютъ птицы. Отряды куриныхъ (курица, индѣйка, цесарка, павлинъ, тетеревъ, рябчикъ, куропатка) и плавающихъ (гусь, утка, лебедь) — болѣе другихъ птицъ доставляютъ легкую и питательную, хотя дорогую пищу. Хищныя птицы, какъ и хищныя млекопитающія, никогда не употребляются въ пищу, потому что мясо ихъ жестко и безвкусно. Нѣкоторыя мелкія голенастыя (кулики, бекасы и др.), многія изъ воробьиныхъ (жаворонки, скворцы, дрозды и др.), голуби, драхвы — также съѣдобны. — Изъ пресмыкающихся и земноводныхъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ ѣдятъ морскихъ черепахъ и лягушекъ. Изъ членистоногихъ только различные морскіе и рѣчные раки, изъ мягкотѣлыхъ устрицы и ракушки (мидіи), а изъ иглокожихъ морскіе ежи и голотуріи — употребляются человѣкомъ въ пищу.

132. Животныя, доставляющія матеріалъ для одежды. Самый лучшій и дорогой матеріалъ для нашей одежды, изъ добываемыхъ отъ животныхъ, составляетъ шерсть барановъ; изъ нея приготовляются различныя суконныя, фланелевыя и другія издѣлія. Бараній волосъ, въ особенности отъ такъ называемыхъ тонкорунныхъ барановъ, отличается отъ всѣхъ другихъ мягкостью, эластичностью и своею способностью завиваться; эти свойства дѣлаютъ его матеріаломъ самымъ удобнымъ для валянія сукна и заставляютъ предпочитать его волосу всѣхъ другихъ млекопитающихъ. Кромѣ барана, нѣкоторыя породы козъ и одного животнаго, свойственнаго Ю. Америкѣ, ламы-вигони (изъ жвачныхъ), даютъ шерсть, годную для тонкихъ тканей, а верблюдъ — для грубыхъ. Еще полезнѣе человѣку бараны своими дублеными шкурками (овчинками): изъ нихъ дѣлается теплая, прочная и дешевая одежда у многихъ народовъ Европы и Азіи. Болѣе цѣнные и лучше грѣющіе мѣха доставляютъ дикія хищныя, живущія въ холодныхъ странахъ, какъ, напр., медвѣдь, енотъ, россомаха, барсукъ, почти всѣ виды семейства хорьковыхъ, многія изъ семейства собачьихъ (волкъ, лисица, песецъ); изъ насѣкомоядныхъ—выхухоль. Изъ грызуновъ доставляютъ матеріалъ для шубъ бѣлка, заяцъ, рѣчной бобръ и пр. Шерсть названныхъ грызуновъ, а также и кролика, составляетъ хорошій матеріалъ для войлочныхъ шляпъ; съ этою цѣлью кроликъ разводится теперь въ З. Европѣ **).

Самый дорогой мѣхъ добывается отъ морского бобра или калана, большого животнаго, составляющаго переходную форму между хищными

---

*) Буйволъ составляетъ домашнее, хотя и не совсѣмъ еще укрощенное животное въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ юго-западной Азіи, а у насъ — въ Бессарабіи и въ Крыму; извѣстны и дикіе буйволы. Якъ содержится въ Ю. Сибири и въ Монголіи.

**) Мѣхъ, извѣстный въ торговлѣ подъ названіемъ сконгса, добывается отъ вонючки (Mephitis), плотояднаго, живущаго въ Америкѣ.

и ластоногими. Число морскихъ бобровъ, преслѣдуемыхъ промышленниками, быстро уменьшается съ году на годъ; прежде они были очень обыкновенны у береговъ Камчатки и на всѣхъ сосѣднихъ островахъ; теперь же встрѣчаются только на нѣкоторыхъ Алеутскихъ островахъ.

Можно принять за общее правило, что мѣха доставляются только животными, водящимися въ холодныхъ климатахъ. Чѣмъ холоднѣе страна, тѣмъ больше пуху или подшерстку находится въ шерсти животнаго и, слѣд., тѣмъ теплѣе будетъ мѣхъ, имъ доставляемый. Особенно зимою, когда животное болѣе нуждается въ защитѣ отъ холода, подшерстокъ обильнѣе и длиннѣе; отъ этого охотники на пушного звѣря бьютъ животныхъ преимущественно зимою. Шкурки, добытыя лѣтомъ, притомъ не такъ красивы, какъ зимою, когда шерсть у нѣкоторыхъ животныхъ становится бѣлѣе, какъ, напр., у горностая, зайца, бѣлки. Отъ преслѣдованій промышленниковъ пушные звѣри постепенно удаляются къ крайнему сѣверу (напр. песецъ) или въ глубь Восточной Сибири, гдѣ теперь исключительно водятся нѣкоторые изъ нихъ, прежде жившіе и въ Европѣ, какъ, напр., соболь. С. Америка и Сибирь суть страны, которыя больше всѣхъ доставляютъ мѣховъ для человѣка.

Выдѣланныя и очищенныя отъ шерсти шкурки многихъ животныхъ составляютъ незамѣнимый матеріалъ для обуви и разныхъ кожаныхъ издѣлій. Сапожный товаръ и юфть доставляютъ преимущественно быки и буйволы; сафьянъ—козлы и молодыя лошади; лайку — козлы, бараны, собаки и кролики; замшу—лось, сѣверный олень, телята, бараны и др.; пергаментъ—оселъ, собака, баранъ и козелъ.

Сюда же можно причислить перья и пухъ, доставляемые птицами. Самый дорогой птичій пухъ мягкій и легкій, но хорошо грѣющій добываютъ отъ гаги, птицы, похожей на утку и живущей на скалистыхъ островахъ сѣверныхъ полярныхъ странъ. Этотъ пухъ гага выщипываетъ у себя изъ груди и брюшка — для того, чтобы устилать гнѣздо свое и защищать отъ холода яйца и дѣтенышей.

Животныя прочихъ отдѣловъ не доставляютъ никакого матеріала для одежды человѣка, за исключеніемъ тутоваго шелкопряда, подробно описаннаго выше (с. 162).

133. Животныя, полезныя силою. Животныя, служащія человѣку силою, могутъ быть раздѣлены на упряжныя и вьючныя. Къ первымъ принадлежатъ: быкъ и близкіе къ нему виды, лошадь, верблюдъ, на крайнемъ сѣверѣ собака и сѣверный олень. Лошадь и верблюдъ суть также животныя вьючныя, къ которымъ еще относятся оселъ, слонъ и нѣкоторые виды ламъ Америки, а также помѣси между осломъ и лошадью, лошаки и мулы, разводимые въ странахъ, лежащихъ вокругъ Средиземнаго моря.

134. Животныя, доставляющія матеріалъ для разныхъ издѣлій. Между животными, доставляющими матеріалъ для различныхъ отраслей заводской дѣятельности, на первомъ мѣстѣ стоятъ также жвачныя. Сало и жиръ доставляются преимущественно животными этого отряда, хотя много жиру даетъ еще свинья, а также многія ластоногія и рыбообразныя. Обрѣзки и негодныя для выдѣлки части шкуръ, а также кости, связки мышцъ и пр. жвачныхъ (и другихъ отрядовъ) употребляются для добы-

ванія столярнаго клея — чрезъ вывариваніе ихъ въ водѣ. Рога и копыта разныхъ млекопитающихъ идутъ на выдѣлку различныхъ мелкихъ издѣлій. Щетина свиньи употребляется на приготовленіе щетокъ; конскій волосъ изъ гривы и хвоста—для различныхъ цѣлей. Бивни слона, подъ названіемъ слоновой кости, идутъ для различныхъ мелкихъ издѣлій; такой же матеріалъ и носящій въ торговлѣ то же названіе, доставляютъ клыки моржа, бегемота, рогозуба (нарвала), а также зубы нѣкоторыхъ огромныхъ ископаемыхъ млекопитающихъ, близкихъ къ слону (мамонта). Китъ, кромѣ жира, даетъ еще китовый усъ (с. 163). Есть млекопитающія, доставляющія пахучія вещества, употребляемыя или какъ благовонія, или съ медицинскою цѣлью: мускусъ добывается отъ кабарги, маленькаго животнаго, близкаго къ козламъ и живущаго въ Тибетѣ; бобровая струя и сѣрая амбра, лѣкарственныя вещества, получаются — первая отъ бобра, вторая отъ кашалота. Матеріалъ для дорогихъ черепаховыхъ издѣлій доставляется черепитчатою черепахою, которая ловится больше всего въ моряхъ близъ Зондскихъ острововъ и близъ Цейлона. Жиръ, вытапливаемый изъ нѣкоторыхъ рыбъ, напр. изъ трески, употребляется въ медицинѣ.

Изъ прочихъ отдѣловъ царства животныхъ — полезны въ томъ же отношеніи многія насѣкомыя, въ особенности пчела и шелкопрядъ тутовый, подробно описанные выше. Шпанскія мушки, маленькія жесткокрылыя зеленаго цвѣта съ металлическимъ отливомъ — употребляются въ медицинѣ: засушенныя, будучи приложены къ кожѣ, онѣ производятъ лимфатическіе нарывы. Шпанскія мушки водятся во всей Ю. Россіи (до Московской губ.) и живутъ на кустарникахъ и деревьяхъ, листьями которыхъ онѣ кормятся. Орѣхотворки (изъ перепончатокрылыхъ), водящіяся въ М. Азіи, кладутъ яички подъ кожицу листьевъ особаго дуба, и вокругъ этого мѣста образуется наростъ, впослѣдствіи твердѣющій, это такъ называемый чернильный орѣшекъ, идущій на приготовленіе чернилъ. Нѣкоторые виды червеца (изъ полужесткокрылыхъ) содержатъ въ кожѣ красящее вещество пунцоваго цвѣта; собранныя, засушенныя и обращенныя въ порошокъ эти насѣкомыя даютъ красную краску, карминъ. Такова въ особенности кошениль, червецъ, родомъ изъ Мексики, гдѣ онъ живетъ на кактусахъ, соками которыхъ питается; въ торговлѣ его называютъ канцелярскимъ сѣменемъ. Изъ кольчатыхъ червей полезна для человѣка пьявка (с. 151), а изъ мягкотѣлыхъ—жемчужница (§ 122).

Кромѣ вышеописанной пользы, домашнія млекопитающія еще необходимы для удобренія воздѣлываемой почвы: съ ихъ навозомъ возвращаются полямъ тѣ минеральныя вещества, которыя были унесены жатвою, вещества, необходимыя для развитія и роста растеній (см. ниже). Безъ достаточнаго количества домашняго скота, какъ показалъ давній опытъ, хлѣбопашество не можетъ быть успѣшно. Такое же значеніе для почвы имѣетъ пометъ нѣкоторыхъ птицъ, напр. голубей, и въ особенности — гуано, буроватая, разсыпчатая или порошкообразная масса съ острымъ запахомъ, привозимая съ нѣкоторыхъ острововъ Ю. Америки, гдѣ она составляетъ большія скопленія, образовавшіяся въ продолженіе тысячелѣтій изъ помета несмѣтнаго множества морскихъ птицъ, живущихъ на этихъ островахъ.

135. Животныя, полезныя въ сельскомъ хозяйствѣ вообще. Самую большую и неоцѣнимую пользу человѣку приносятъ тѣ животныя, которыя истребляютъ враговъ его пашенъ, лѣсовъ, садовъ и огородовъ. Между вредными животными первое мѣсто занимаютъ насѣкомыя, какъ, напр., вышеописанныя: саранча, майскій жукъ, жукъ-типографъ, медвѣдка, многоцвѣтница (личинка) и проч. За насѣкомыми слѣдуютъ нѣкоторые грызуны, какъ, напр., сусликъ, овражекъ, полевыя и лѣсныя мыши и др. Также вредны нѣкоторыя улитки. Кромѣ описанныхъ насѣкомыхъ существуетъ еще множество другихъ, вредныхъ для воздѣлываемыхъ растеній и принадлежащихъ преимущественно къ отрядамъ жесткокрылыхъ и чешуекрылыхъ; почти каждое изъ огородныхъ растеній и фруктовыхъ деревьевъ кормитъ на себѣ одно или нѣсколько вредныхъ насѣкомыхъ, которыя поѣдаютъ или листья его, или корни, или портятъ плоды. Такъ горохъ, рѣпа, капуста, брюква, картофель и пр. страдаютъ отъ травоядныхъ жуковъ, которые также портятъ плоды яблони, груши, сливы, вишни, орѣшины (орѣхи-свищи) и запасы зернового хлѣба. Другіе жуки разъѣдаютъ древесину плодовыхъ и лѣсныхъ деревьевъ, объѣдаютъ листья тополя, осины, березы, садовыхъ кустарниковъ, колосья пшеницы, ячменя и другихъ злаковъ, почки и завязи цвѣтковъ винограда и пр. Не менѣе вредны гусеницы разныхъ бабочекъ, напр. бѣлянки, бражника и въ особенности разныхъ видовъ того же рода, къ которому относится тутовый шелкопрядъ, и близкихъ къ нему родовъ. Послѣднія, нанося большой вредъ полямъ и садамъ, портятъ также озимые всходы хлѣбныхъ злаковъ, ленъ, коноплю, гречиху, хмѣль и пр.

Выше названные грызуны вредятъ воздѣлываемымъ злакамъ на корню и въ складахъ и, размножаясь иногда въ несмѣтномъ количествѣ, бываютъ причиною неурожаевъ на большомъ пространствѣ.

Очевидно, что всякое животное, которое кормится насѣкомыми или вредными грызунами, весьма полезно для человѣка. Въ этомъ отношеніи всего дороже должны быть для насъ многія породы птицъ, питающихся насѣкомыми: таковы, изъ наиболѣе извѣстныхъ, многіе виды воробьиныхъ, напр. ласточки, плиски, скворцы, удоды, козодои, соловьи, отчастя жаворонки, дрозды и воробьи (птенцы). Для лѣсовъ огромную пользу приносятъ дятлы, преслѣдующіе жуковъ, живущихъ подъ корою деревьевъ или въ трещинахъ древесныхъ стволовъ, а также кукушка (тоже изъ лазящихъ), любимую пищу которой составляютъ мохнатыя гусеницы, принадлежащія шелкопрядамъ и близкимъ къ нимъ родамъ чешуекрылыхъ, вредящихъ лѣсамъ. Вороны, поѣдающія мышей и улитокъ, должны также считаться полезными птицами; притомъ онѣ истребляютъ падаль и тѣмъ способствуютъ очищенію воздуха. Какъ истребители падали, значительную пользу приносятъ многія хищныя птицы, въ особенности въ жаркихъ странахъ.

Насѣкомоядныя млекопитающія также полезны полямъ и садамъ; таковы кротъ, ежъ и землеройка, въ особенности первый, истребляющій огромное множество личинокъ и червей, подъѣдающихъ корни растеній и живущихъ въ землѣ, слѣд. недоступныхъ насѣкомояднымъ птицамъ. Такого же врага для летающихъ ночныхъ насѣкомыхъ (очень многія изъ вредныхъ чешуекрылыхъ принадлежатъ къ ночнымъ бабочкамъ) состав-

ляютъ всѣ рукокрылыя. Изъ животныхъ прочихъ классовъ тѣмъ же полезны ящерицы, которыя, какъ сказано выше, кормятся исключительно насѣкомыми.

Вредныхъ грызуновъ истребляютъ плотоядныя млекопитающія и хищныя птицы. Хотя крупные хищники того и другого класса очень вредны для домашнихъ животныхъ и поэтому преслѣдуются человѣкомъ, но животныя семейства хорьковыхъ, а также ястребы, соколы и мелкія совы, приносятъ и большую пользу, истребляя полевокъ, мышей и сусликовъ. Замѣчено, что въ мѣстностяхъ, гдѣ совершенно истребляли названныхъ хищниковъ, всегда вредные грызуны быстро размножались и наносили чувствительный вредъ сельскому хозяйству.

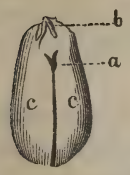
начали учить 8 декабря 189

III. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ РАСТЕНІИ.

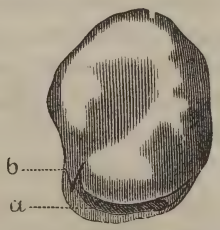
I. СѢМЯ И ПРОРОСТАНІЕ.

136. Растенія размножаются по большей части чрезъ проростаніе ихъ сѣмянъ или споръ. Поэтому разсмотримъ сперва строеніе сѣмени.

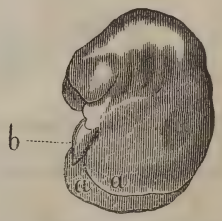
Строеніе сѣмени. Сѣмя состоитъ изъ наружной оболочки, кожуры, и заключеннаго внутри ея ядра; кожуру легко отдѣлить отъ ядра, если сѣмя предварительно вымочить въ водѣ. Ядро сѣмени дуба, желудя (фиг. 43), состоитъ, видѣли мы (с. 82), изъ двухъ равныхъ половинокъ, сѣмянодолей, соединенныхъ въ одномъ мѣстѣ маленькою смычкою; одинъ конецъ смычки называется почечкою, другой — корешкомъ. Почечка и корешокъ образуютъ зародышъ сѣмени; сѣмянодоли также причисляются къ зародышу.



Фиг. 43. Желудь безъ кожуры; *a* — почечка, *b*—корешокъ, *c*, *c*—сѣмянодоли.



Фиг. 44. Сѣмя обыкновенныхъ бобовъ: *a* — рубчикъ, *b* — кончикъ корешка.

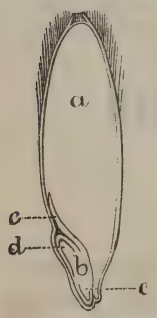


Фиг. 45. Сѣмя обыкн. бобовъ безъ кожуры; *aa*—сѣмянодоли, *b*—корешокъ.

Такое же устройство представляетъ зародышъ крупнаго сѣмени обыкновенныхъ или конскихъ бобовъ (фиг. 44

и 45 *). На одномъ краю сѣмени всегда видна черная вдавленная бороздка, называемая рубчикомъ; посредствомъ рубчика сѣмя прикрѣпляется внутри плода, его заключающаго. Въ концѣ рубчика замѣтенъ маленькій выступъ; это— кончикъ корешка.

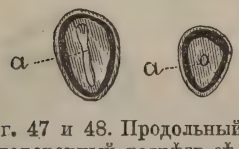
Разсматривая въ разрѣзѣ размоченное сѣмя садоваго піона или зерновку овса (фиг. 46), мы найдемъ, что здѣсь зародышъ очень маленькій и не составляетъ всего ядра сѣмени, какъ въ двухъ предыдущихъ случаяхъ. Кромѣ зародыша, въ зерновкѣ овса находится еще особая бѣловатая масса, называемая бѣлкомъ. Такія сѣмена называются бѣлковыми — въ отличіе отъ лишенныхъ бѣлка, подобно сѣменамъ дуба и бобовъ, безбѣлковымъ. Бѣлокъ можетъ быть различнаго строенія и состоять изъ различныхъ веществъ. Очень часто его преобладающая составная часть есть крахмалъ, вещество, встрѣченное уже нами въ клубняхъ картофеля.



Фиг. 46. Зерновка овса; *a* — бѣлокъ, *b* — зародышъ, *c*—сѣмянодоля, *d* — почечка, *e* — корешокъ. Увелич.

137. Такое же строеніе, какъ у зерновки овса, найдемъ мы и въ зерновкахъ другихъ злаковъ, напр. пшеницы, ржи, кукурузы, овса. Кромѣ того, у этихъ сѣмянъ на концѣ зародыша, противоположномъ корешку, окажется только одна сѣмянодоля. Изъ вышеописанныхъ растеній, сѣмена съ одною сѣмянодолею свойственны луку, лиліи и тюльпану.

Сѣмена хвойныхъ бѣлковыя и содержатъ нѣсколько сѣмянодолей (не болѣе 10). Это можно видѣть, сдѣлавши продольный (фиг. 47) и поперечный (фиг. 48) разрѣзъ сѣмени кедра, такъ называемаго кедроваго орѣшка.



Фиг. 47 и 48. Продольный и поперечный разрѣзъ сѣмени кедра; *a*—зародышъ.

Вообще сѣмена всѣхъ растеній бываютъ или о двухъ сѣмянодоляхъ, или объ одной, или со многими сѣмянодолями. Такъ какъ соотвѣтственныя растенія различаются еще многими другими признаками (см. ниже), то всѣ сѣмянныя растенія можно раздѣ-

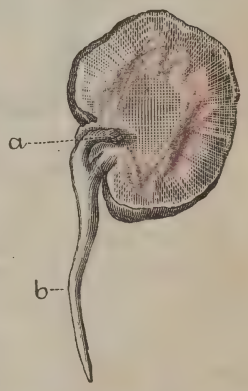
---

*) Самыя крупныя сѣмена свойственны бобамъ (Faba vulgaris), извѣстнымъ подъ названіемъ англійскихъ, сортъ Виндзоръ.

лить на три большія группы: двусѣмянодольныя, односѣмянодольныя и многосѣмянодольныя.

138. Проростаніе сѣмянъ. Сажая въ сырую землю сѣмена бобовъ и затѣмъ осторожно выкапывая ихъ чрезъ разные промежутки времени, мы найдемъ въ нихъ слѣдующія измѣненія.

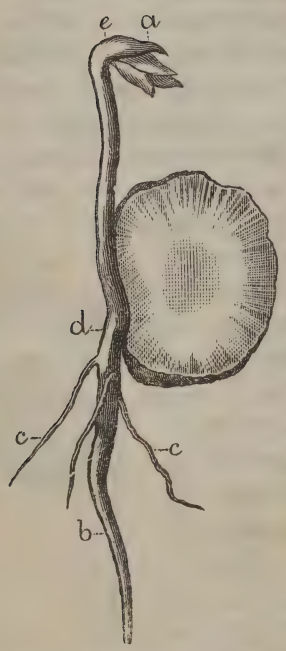
Сѣмя, пробывшее въ землѣ однѣ сутки, нѣсколько размокнетъ и разбухнетъ, потому что пропитывается водою, всосанною изъ окружающей его сырой почвы. Въ сѣмени, пролежавшемъ въ землѣ двое-трое сутокъ, это разбуханіе станетъ еще явственнѣе, и скоро отъ увеличенія ядра его кожура лопнетъ. Разрывъ кожуры обыкновенно происходитъ прежде всего надъ вышеупомянутымъ кончикомъ корешка, который, нѣсколько удлинившись, выступитъ наружу. Вслѣдъ за корешкомъ станетъ развиваться и почечка: она нѣсколько вытянется, и на вершинѣ ея легко можно будетъ отличить нѣсколько маленькихъ чешуекъ, прикрывающихъ одна другую. Но корешокъ растетъ гораздо скорѣе, чѣмъ почечка, которая остается еще скрытою между сѣмянодолями, такъ что измѣненія, въ ней происшедшія, можно видѣть, только отрывая одну сѣмянодолю отъ другой (фиг. 49).



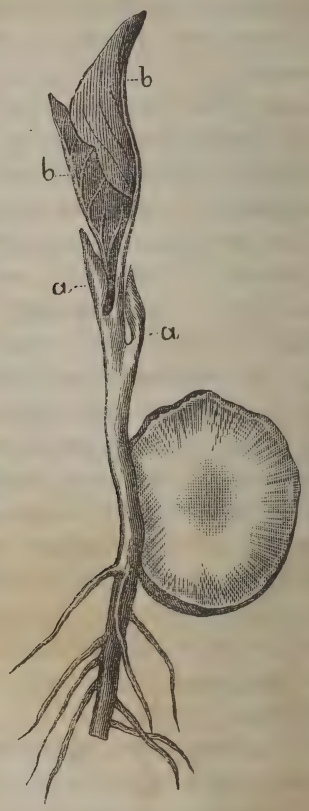
Фиг. 49. Одна сѣмянодоля проростающаго сѣмени боба съ внутренней стороны; *a*—почечка, *b*—корешокъ.

139. На сѣменахъ, пролежавшихъ еще долѣе въ землѣ, видно, что и корешокъ, и почечка безостановочно растутъ, причемъ корешокъ, удлинняясь, всегда направляется книзу, въ землю, а почечка—вверхъ. Спустя нѣкоторое время почечка освободится изъ сѣмянодолей; ея чешуйки, разростаясь и постепенно раздвигаясь (фиг. 50), станутъ принимать видъ нѣжныхъ, блѣдныхъ листочковъ. Между тѣмъ корешокъ станетъ вѣтвиться. Скоро молодой ростокъ выходитъ изъ земли, и тогда листочки его начинаютъ зеленѣть и становятся все болѣе и болѣе похожими на вполнѣ развитые листья, свойственные взрослому растенію (фиг. 51). Если сѣмя было посажено корешкомъ вверхъ, то оно, удлиняясь при проростаніи, все же направится внизъ, изогнувшись дугою (фиг. 52);

то же произойдетъ и съ вытянувшеюся почечкою, которая всегда направляется кверху. У сѣмянъ, облеченныхъ твердою оболочкою (околоплодникомъ или кожурою), разросшіяся сѣ-



Фиг. 50. Сѣмянодоли съ разросшимися почечкою и корешкомъ; *a*—чешуйки почечки, *b*—корешокъ, *c,c*—его развѣтвленія, *d*—мѣсто прикрѣпленія ростка къ сѣмянодолѣ, *e*—наружная чешуйка.

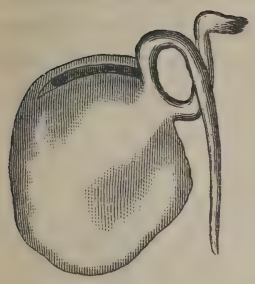


Фиг. 51. Тотъ-же ростокъ при дальнѣйшемъ развитіи; *a,a*—первыя чешуйки, *b,b* — молодые листочки.

мянодоли освобождаются изъ нея, какъ, напр., у сѣмени подсолнечника (фиг. 53); рѣже, какъ, напр., въ желудѣ, онѣ остаются внутри скорлупы.

Если посадить въ землю свѣжую миндалину, освобожденную отъ скорлупы, или сѣмя тыквы (фиг. 54), то явленія проростанія будутъ тѣ же, какъ у сѣмени бобовъ, съ тою только разницею, что здѣсь сѣмянодоли скоро выходятъ изъ земли и зеленѣютъ. Между тѣмъ сѣмянодоли бобовъ остаются

постоянно въ землѣ во все время проростанія и не принимаютъ зеленаго цвѣта. Кромѣ тыквы и миндаля, сѣмянодоли



Фиг. 52. Проростаніе сѣмени, посаженнаго корешкомъ вверхъ.

Фиг. 53. Проростающее сѣменя подсолнечника. Увел.

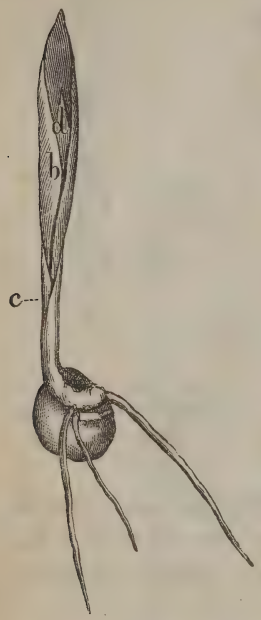
Фиг. 54. Проростающее сѣмя тыквы (безъ кожуры).

еще надземныя у сѣмянъ капусты, горчицы, мака, ольхи, березы и другихъ растеній; тогда какъ сѣмянодоли подземныя—у гороха, грецкаго (воложскаго) орѣха, каштана, лимона и пр.

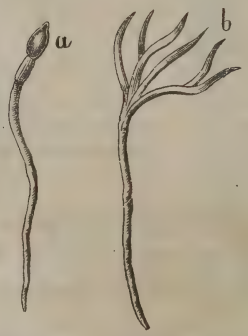
140. Проростаніе сѣмянъ односѣмянодольныхъ совершается нѣсколько иначе. Здѣсь почечка, имѣющая видъ удлиненнаго мѣшечка, состоитъ изъ листочковъ, свернутыхъ трубочками. Листочки ростка появляются по одному, тогда какъ у двусѣмянодольныхъ они развиваются попарно; притомъ они не налегаютъ одинъ на другой, какъ у послѣднихъ, а всякій молодой листочекъ какъ бы вложенъ въ старый, непосредственно надъ ними сидящій, и обвернутъ имъ. Скоро, впрочемъ, всѣ листочки развертываются, исключая первый, остающійся въ видѣ свернутой трубочки (фиг. 55). Другое важное отличіе въ проростаніи сѣмянъ односѣмянодольныхъ заключается въ томъ, что корешокъ зародыша скоро замираетъ, а вмѣсто него появляются тонкія волокна, составляющія у взрослаго растенія его придаточные корни; корень же, происшедшій изъ корешка зародыша, называется главнымъ.

141. Сѣмена хвойныхъ требуютъ продолжительнаго времени для своего проростанія (2—3 недѣли). И здѣсь сперва

развивается корешокъ (фиг. 56), который скоро сбрасываетъ кожуру. Потомъ показывается изъ земли кружокъ сѣмянодолей (у кедра 6), раскинутыхъ мутовкою и скоро зеленѣющихъ. Наконецъ развивается почечка, листочки которой тоже появляются по нѣскольку заразъ, располагаясь мутовками (фиг. 57); но листочки первыхъ мутовокъ скоро останавливаются въ ростѣ и принимаютъ видъ чешуекъ.



Фиг. 55. Проростающее зерно кукурузы: *c* — первый листочекъ ростка, *b* — второй, *d* — третій.



Фиг. 56. Проростаніе зародыша сѣмени кедра; *a* — съ развитымъ корешкомъ, *b* — съ корешкомъ и сѣмянодолями. Увел.

Фиг. 57. Проросшее сѣмя кедра; *a* — листочки почечки. Ув.

142. Назначеніе сѣмянодолей. Если у очень молодого ростка отрѣзать сѣмянодоли, то онъ скоро завядаетъ и умираетъ. Но если растеніе успѣло уже хорошо развить корни въ почвѣ и листья въ воздухѣ, то дальнѣйшій ростъ его возможенъ и безъ сѣмянодолей, которыя при этомъ сами сохнутъ и отпадаютъ. Посредствомъ корня и листьевъ всякое растеніе, какъ увидимъ ниже, поглощаетъ изъ почвы и воздуха необходимыя для него питательныя вещества. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что сѣмянодоли для молодого ростка замѣняютъ корень и листья, доставляя ему пищу. Это особенно ясно у мясистыхъ, богатыхъ крахмаломъ сѣмянодолей, напр. у сѣмянъ бобовъ и дуба: по мѣрѣ развитія ростка онѣ уменьшаются въ объемѣ и сморщиваются, потому что крахмалъ ихъ, видоизмѣненный извѣстнымъ образомъ (см. ниже),

поступаетъ въ пищу ростку. У сѣмянъ бѣлковыхъ питаніе ростка совершается на счетъ бѣлка, какъ, напр., у злаковъ и хвойныхъ.

143. Условія проростанія. При опытахъ надъ проростаніемъ сѣмянъ замѣчено, что чѣмъ свѣжѣе сѣмя, тѣмъ скорѣе проростаетъ оно; сѣмена же, долго лежавшія, всходятъ медленно или совсѣмъ теряютъ способность проростать. Сѣмена ивъ, пролежавшія 12 дней, уже не даютъ ростковъ; также скоро теряютъ способность проростанія желуди и сѣмена клена. Но сѣмена злаковъ, хвойныхъ и мотыльковыхъ, хорошо сбереженныя, всходятъ и черезъ нѣсколько лѣтъ: пшеницы — черезъ 7 лѣтъ, хвойныхъ—черезъ 12, бобовъ—даже черезъ 40 лѣтъ. Какъ общее правило можно принять, что сѣмена мелкія всходятъ скорѣе, чѣмъ крупныя: они скорѣе пропитываются водою изъ почвы. Если бѣлокъ сѣмянъ или сѣмянодоли богаты чистымъ крахмаломъ, то такія сѣмена проростаютъ скорѣе, чѣмъ тѣ, у которыхъ бѣлокъ заключаетъ въ себѣ жирныя масла, какъ, напр., у хвойныхъ. Очень медленно проростаютъ также сѣмена въ твердой скорлупѣ, напр. персика, маслины, кизильника, или тѣ, бѣлокъ которыхъ очень твердый, роговой или деревянистый: посаженная въ землю костянка финика не даетъ отростка очень долгое время.

144. Для проростанія сѣмянъ всѣхъ растеній безъ исключенія необходимы теплота, вода и воздухъ.

При холодѣ или при температурѣ близкой къ 0^0 проростаніе невозможно. Сѣмена нашихъ озимыхъ злаковъ иногда умираютъ и не даютъ весною всходовъ, если зима была безснѣжная: температура пахотнаго слоя земли бываетъ въ этомъ случаѣ очень низка, и сѣмена, какъ говорятъ, вымерзаютъ; тогда какъ въ снѣжныя зимы толстый слой снѣга, покрывающаго пашню, не допускаетъ почку сильно охлаждаться. Слишкомъ высокая температура (выше 45^0) также убиваетъ жизненную силу сѣмени. Вообще самою благопріятною температурою для прозябанія сѣмянъ считается 10^0—15^0, хотя многіе ростки выносятъ и болѣе низкія, и болѣе высокія температуры.

Такъ какъ въ сухомъ сѣмени невозможно развитіе его зародыша и, какъ мы видѣли выше, прежде всего проростающее сѣмя пропитывается водою,—то очевидно, что влажность почвы составляетъ также необходимое условіе проростанія. Въ сухой землѣ сѣмена не даютъ ростковъ, или, если уже ростки появились, то дальнѣйшее ихъ развитіе прекращается. Отсюда ясно, какое благодѣтельное вліяніе на посѣвы оказываютъ дожди или искусственное орошеніе ихъ. При вышеописанныхъ опытахъ, для ускоренія проростанія сѣмянъ, передъ посадкою нужно предварительно размачивать ихъ въ водѣ и не оставлять безъ поливки и появившіеся ростки.

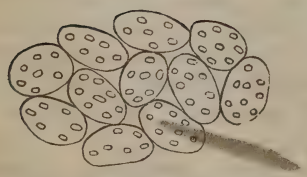
Доступъ къ сѣмени воздуха также составляетъ необходимое условіе проростанія; сѣмена, очень глубоко посаженныя въ землю, какъ показалъ давній опытъ, не всходятъ. Одна изъ цѣлей вспахиванья почвы, предназначенной для обсѣмененія, есть именно—сдѣлать ее рыхлою и, слѣд., проницаемою для воздуха. Проростающее сѣмя, окруженное со всѣхъ сторонъ водою, даетъ ростокъ, но онъ скоро замираетъ; тогда какъ

развитіе ростка долго не прекращается, если его повѣсить на ниткѣ надъ водою,—слѣд. при дѣйствіи на него, вмѣстѣ съ водяными парами, и окружающаго воздуха. Если же будетъ взята вода прокипяченная или перегнанная, т. е. лишенная обыкновенной въ ней примѣси воздуха или солей, то сѣмя не даетъ ростка. Точные опыты ученыхъ показали, что изъ составныхъ частей воздуха здѣсь необходимъ кислородъ: онъ поглощается проростающимъ сѣменемъ, которое въ замѣнъ выдѣляетъ угольную кислоту. Очень старыя сѣмена, уже потерявшія способность проростанія, дѣлаются иногда всхожими, если ихъ намочить въ водѣ, насыщенной кислородомъ.

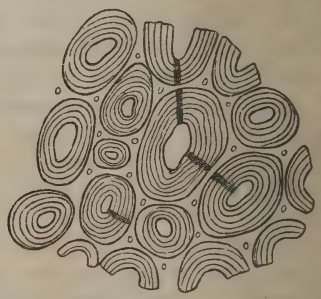
145. Проростаніе споръ. Спора, какъ было сказано выше (с. 209), отличается отъ сѣмени тѣмъ, что это есть простой пузырекъ (клѣточка), окруженный двумя оболочками и наполненный жидкостью. Слѣд. въ спорѣ нѣтъ зародыша, какъ у сѣмени. Изъ споры, попавшей въ землю, часто не образуется прямо молодое растеніе, похожее на то, которое произвело спору, а сперва выростаетъ нѣжный, зеленоватый заростокъ. У папоротниковъ заростокъ двухлопастной (см. фиг. с. 209); на нижней его сторонѣ скоро выростаютъ мочковатые корешки и вслѣдъ за ними—особые органы, соотвѣтствующіе тычинкамъ и пестикамъ сѣмянныхъ растеній. Затѣмъ появляются округленныя тѣльца, изъ которыхъ уже впослѣдствіи выростаетъ папоротникъ. Споры хвощей и мховъ также предварительно даютъ заростокъ. У нѣкоторыхъ безцвѣтковыхъ (напр. у многихъ водорослей) споры, отдѣлившись отъ материнскаго растенія, свободно плаваютъ въ водѣ помощью рѣсничекъ, ихъ покрывающихъ, и въ этомъ состояніи очень напоминаютъ живыхъ инфузорій. Затѣмъ онѣ останавливаются, одѣваются особенною оболочкою и даютъ новыя растенія.

II. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНІЕ РАСТЕНІЙ.

146. Клѣточки и сосуды. Всѣ органы всякаго растенія состоятъ изъ огромнаго множества весьма мелкихъ пе-



Фиг. 58. Собраніе клѣточекъ. Сильно увеличено.



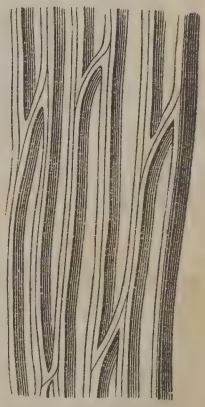
Фиг. 59. Старыя клѣточки съ утолщенными стѣнками. С. увел.

репончатыхъ, отовсюду замкнутыхъ мѣшечковъ, называемыхъ клѣточками (фиг. 58). Въ этомъ можно убѣдить-

ся, вырѣзывая тонкія пластинки изъ различныхъ частей растенія и разсматривая ихъ съ помощью микроскопа. Отдѣльныя же клѣточки можно видѣть въ сокѣ зрѣлыхъ мясистыхъ плодовъ, напр. крыжовника, или въ мякоти спѣлаго арбуза. Какъ бы ни были разнообразны органы растенія и по виду, и по величинѣ, и по строенію, но вездѣ они сложены внутри или изъ однѣхъ клѣточекъ, или вмѣстѣ съ клѣточками расположены ихъ сочетанія, образующія длинныя трубочки и называемыя **сосудами**.

Фиг. 60. Удлиненныя клѣточки. С. увел.

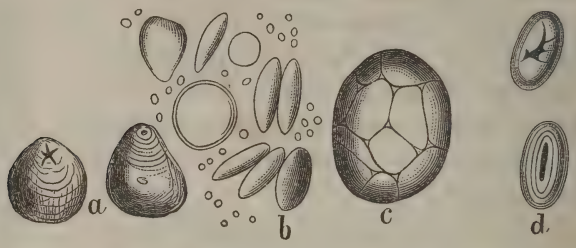
147. Клѣточки почти всегда имѣютъ такую микроскопически малую величину, что въ одномъ кубическомъ дюймѣ растенія ихъ заключается болѣе 100 милліоновъ. Клѣточки большихъ размѣровъ встрѣчаются очень рѣдко; у морскихъ водорослей онѣ достигаютъ иногда до 3—4 дюймовъ въ длину и ширину. Перепонка, составляющая стѣнки клѣточекъ, сначала бываетъ тонкою, прозрачною и проницаемою для жидкостей; впослѣдствіи она утолщается (фиг.) 59 и часто становится очень твердою, какъ, напр., въ древесинѣ, въ косточкахъ плодовъ и пр. Форма округленнаго мѣшочка, свойственная очень молодымъ клѣточкамъ, впослѣдствіи измѣняется и становится многогранною, вытянутою въ длину (фиг. 60) и пр. Изъ удлиненныхъ клѣточекъ состоятъ волокна древесины деревьевъ (фиг. 61), жилки листьевъ и другія плотныя части растенія.



Фиг. 61. Волокна древесины клена. С. увел.

148. Молодыя клѣточки бываютъ наполнены особымъ полужидкимъ веществомъ, **протоплазмою**, которая впослѣдствіи замѣняется водянистою жидкостью, **клѣточнымъ сокомъ**. Въ клѣточкахъ встрѣчаются различныя вещества, изъ которыхъ самыя обыкновенныя суть **крахмалъ** и **хлорофиллъ**. Крахмалъ, разсматриваемый чрезъ микроскопъ, имѣетъ видъ зерны-

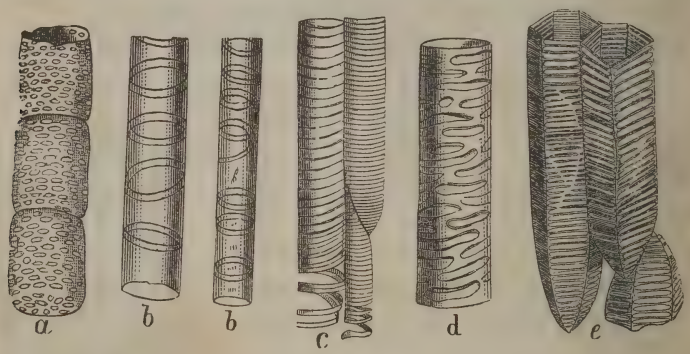
шекъ разной формы и величины (фиг. 62); хлорофилломъ же называютъ вещество, окрашивающее растенія въ зеленый цвѣтъ и имѣющее видъ зернышекъ или крупинокъ. Въ клѣточномъ сокѣ встрѣчаются неорганическія (ми-



Фиг. 62. Зернышки крахмала изъ разныхъ растеній; *a*—изъ картофеля, *b*—изъ сѣмянъ хлѣбныхъ злаковъ, *c*—изъ овса, *d*—изъ сѣмянъ бобовыхъ растеній. Сильно увеличено.

неральныя) вещества, сахаръ, камеди (напр. вишневый клей) и пр.

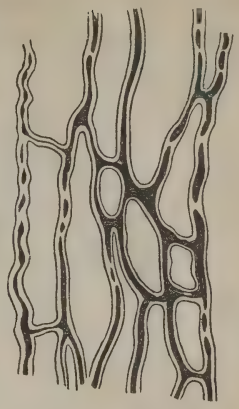
149. Отъ древесинныхъ клѣточекъ легко отличить чрезъ микроскопъ разнообразные сосуды (фиг. 63 и 64). Всѣ



Фиг. 63. Различные сосуды растеній; *a*—точечные, *bb*—кольчатые, *c*—спиральные, *d*—сѣтчатые, *e*—лѣстничные. Увелич.

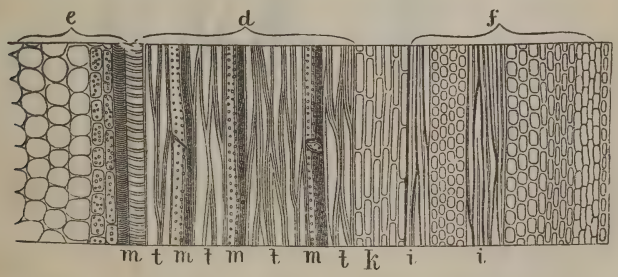
они имѣютъ видъ трубочекъ и отличаются отъ удлиненныхъ клѣточекъ тѣмъ, что гораздо длиннѣе ихъ и снабжены болѣе широкимъ внутреннимъ каналомъ. Разрывая мякоть листа, можно видѣть и простымъ глазомъ ея спиральные сосуды, имѣющіе видъ весьма тонкихъ и нѣжныхъ, слегка завивающихся ниточекъ. Сосуды встрѣчаются

въ тканяхъ растеній, собранные группами или пучками; обыкновенно они бываютъ смѣшаны и тѣсно соединены съ вышеупомянутыми удлиненными волокнами, образуя такъ называемую волокнисто-сосудистую ткань.



Фиг. 64. Млечные сосуды. Увел.

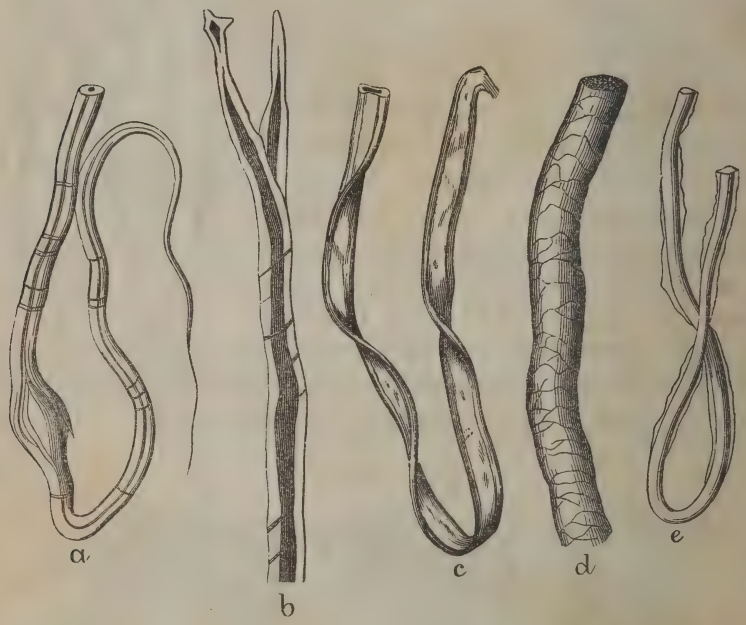
150. Строеніе стебля. Только у низшихъ растеній, какъ, напр., у мховъ, стебли состоятъ изъ однѣхъ клѣточекъ. У прочихъ растеній въ образованіи стебля и корня принимаетъ участіе и волокнисто-сосудистая ткань. У одногодовалой вѣтви деревянистаго растенія различаютъ три явственныя части: сердцевину, древесину и кору (фиг. 65). Сердцевина состоитъ изъ однѣхъ клѣточекъ многогранной формы, древесина — изъ волокнисто-сосудистой ткани, а кора — изъ клѣточекъ разной формы: плоскихъ



Фиг. 65. Продольный разрѣзъ одногодовалой вѣтви клена; *e*—сердцевина, *d*—древесина, *f*—кора, *m,m,m,m*,—сосуды, *t,t,t,t*,—древесинныя волокна, *k*—камбіальный слой (см. ниже); *i,i*—лубяныя волокна.

снаружи вѣтви, угловатыхъ далѣе внутрь и, наконецъ, изъ длинныхъ лубяныхъ волоконъ. Послѣднія похожи на древесинныя волокна, но, будучи мягкими, гибкими и растяжимыми, даютъ матеріалъ для льняныхъ, конопляныхъ и прочихъ прядильныхъ нитей, добываемыхъ изъ растеній. Лубяныя волокна, какъ видно на фигурѣ, перемежаются съ рядами клѣточекъ и содержатъ млечные (см. ниже) и др сосуды. И клѣточки, и сосуды легко отдѣлить отъ лу-

бяныхъ волоконъ вымачиваніемъ въ водѣ, потому что первые скоро загниваютъ; на этомъ основана мочка льна (с. 105). Подобное же строеніе имѣютъ и стебли травянистыхъ растеній.



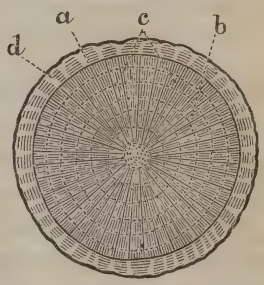
Фиг. 66. Различныя прядильныя волокна, *a*—льняное, *b*—конопляное, *c*—хлопчато-бумажное, *d*—волосокъ шерсти, *e*—шелковая нить. Увел.

На фиг. 66 изображены лубяныя волокна льна и конопли, какъ они представляются при большомъ увеличеніи, разсматриваемыя съ помощью микроскопа. Рядомъ, для сравненія, изображены: волокно хлопчато-бумажное, волосокъ шерсти и нить, испускаемая шелковичнымъ червемъ (стр. 167). Лубяное волокно льна имѣетъ видъ круглой трубочки, утончающейся къ концамъ, съ очень узкимъ внутреннимъ каналомъ. Конопляныя волокна похожи на льняныя, но на нихъ видны поперечныя черточки, недостающія у льняныхъ; на концахъ они часто двураздѣльны, не одинаковой ширины на всемъ протяженіи; внутренній каналъ у нихъ гораздо шире. Волокна хлопчатника не принадлежатъ къ лубянымъ, а составляютъ волоски, обростающіе сѣмена (фиг. 67) этого растенія (§ 193); они имѣютъ видъ лентъ, часто спирально завернутыхъ, по краямъ слегка вздутыхъ; внутренняя полость ихъ велика, но стѣнки тонки. Волоски шерсти отличаются поверхностью, усѣянною тонкими чешуйками. Шелковыя—суть совершенно цилиндрическія нити безъ вну-

тренней полости, съ остатками бѣлковыхъ веществъ (засохшей слизи), прилипшими въ разныхъ мѣстахъ въ видѣ пленокъ и комочковъ.

151. Строеніе многолѣтней вѣтви или древеснаго ствола нѣсколько сложнѣе (фиг. 68). Здѣсь древесина расположена нѣсколькими кольцеобразными (на поперечномъ разрѣзѣ, слѣд. цилиндрическими для всего стебля) слоями. Они называются годичными кольцами, потому что каждый годъ образуется по одному кольцу; слѣд., сосчитавши на разрѣзѣ число этихъ колецъ, можно опредѣлить возрастъ вѣтви или дерева. Такимъ путемъ нашли, что наши дубы живутъ до 1.200 лѣтъ, масличныя деревья — до 1.000, а веллингтонія (изъ хвойныхъ), самое высокое изъ всѣхъ извѣстныхъ деревьевъ, достигающее около 54 саженъ въ вышину—3.000 лѣтъ. Слои древесины пересѣкаются тонкими полосками, расходящимися (на разрѣзѣ) изъ центра вѣтви во всѣ стороны, сердцевинными лучами. Они состоятъ изъ сплошныхъ слоевъ короткихъ, сплюснутыхъ клѣточекъ, раздѣляющихъ древесину на нѣсколько частей какъ бы вертикальными перегородками. Каждый новый слой древесины образуется изъ особеннаго кольца мягкихъ, молодыхъ клѣточекъ, богатыхъ протоплазмою. Это кольцо утолщенія, или камбіальный слой, расположено сейчасъ подъ корою (фиг. 65) и служитъ также для наростанія извнутри послѣдней.

Фиг. 67. Два сѣмени хлопчатника, обросшія волоски.



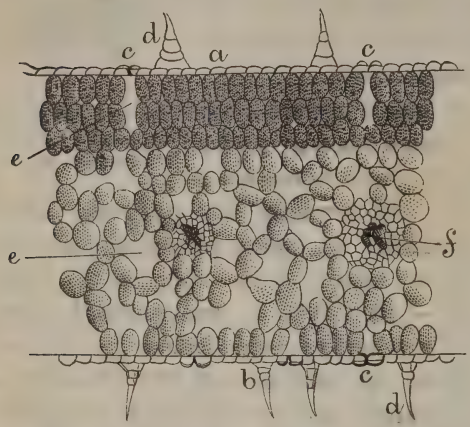
Фиг. 68. Поперечный разрѣзъ шестилѣтней вѣтви дуба; *a* — сердцевина, *b* — годичныя кольца, *c* — сердцевинный лучъ, *d* — кора.

152. Внутреннее строеніе стеблей односѣмянодольныхъ, напр. стебля спаржи, (ствола пальмы), отличается тѣмъ, что здѣсь нѣтъ всѣхъ описанныхъ частей и на поперечномъ разрѣзѣ представляется однообразная клѣтчатая ткань, среди которой всюду разбросаны волокнисто-сосудистые пучки.

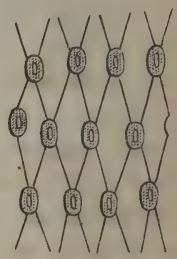
Строеніе корня почти такое же, какъ и стебля, но вѣтви корня не имѣютъ сердцевины..

153. Строеніе листа. Листъ состоитъ изъ клѣтчатой и клѣтчато-сосудистой ткани (фиг. 69); первая образуетъ мякоть листа, помѣщающуюся въ петляхъ сѣти изъ жилокъ,

состоящихъ изъ послѣдней ткани. У опавшаго и долго пролежавшаго на землѣ листа мякоть выгниваетъ и остается скелетъ его изъ жилокъ. Между клѣточками существуютъ



Фиг. 69. Вертикальный разрѣзъ пластинки листа; *a*—кожица верхней поверхности; *b*—нижней, *c*, *c*, *c* — устьица, *d*, *d*—волоски кожицы, *e*, *e*—пустыя пространства между клѣточками, *f* — разрѣзъ жилки. Сил. увел.



Фиг. 70. Часть кожицы лука съ устьицами.

промежутки, наполненные воздухомъ; къ нимъ примыкаютъ особыя отверстія, устьица (фиг. 70), которыя бываютъ расположены на кожицѣ листа сверху и снизу; назначеніе ихъ мы увидимъ ниже.

Прочіе органы растеній имѣютъ внутреннее строеніе одинаковое съ строеніемъ стеблей или листьевъ.

III. ОТПРАВЛЕНІЯ ОРГАНОВЪ.

154. Всѣ органы растенія, по ихъ отправленіямъ, можно раздѣлить на органы питанія и органы размноженія; къ первымъ относятся корень, стебель и листья, ко вторымъ—цвѣтокъ, плодъ и сѣмя (или спора).

I. ПИТАНІЕ РАСТЕНІЙ.

Питательныя вещества.

155. Всѣ вещества, необходимыя для существованія растенія и его роста, оно поглощаетъ изъ воздуха и почвы.

Эти вещества суть: вода, минеральныя соли, угольная кислота, кислородъ и немногіе другіе газы.

Вода. Какъ цѣлое растеніе, такъ и всякая отдѣльная его часть содержатъ большое количество воды,—у наземныхъ растеній до 70%, а у водяныхъ до 90%. Безъ воды было бы невозможно, какъ мы видѣли выше, ни проростаніе сѣмени, ни существованіе взрослаго растенія. Для того, чтобы опредѣлить количество содержащейся въ растеніи воды, надо взвѣсить растеніе, только что извлеченное изъ почвы, и затѣмъ, хорошенько высушивши его, взвѣсить въ другой разъ; разность между первымъ вѣсомъ и вторымъ покажетъ количество воды, удаленной высушиваніемъ. Всего меньше воды бываетъ въ сѣменахъ (до 15%); чѣмъ суше сѣмя, тѣмъ дольше оно можетъ сохраниться. Наоборотъ, доступъ воды къ сѣмени сейчасъ вызываетъ его проростаніе; въ дождливую осень сѣмена злаковъ проростаютъ въ снопахъ или даже еще на корню.

156. Минеральныя вещества. Если сжечь какое-нибудь растеніе, затѣмъ тщательно собрать оставшуюся золу и прокалить ее, то полученный остатокъ будетъ состоять изъ однихъ минеральныхъ веществъ: кали (поташа), желѣза, фосфора, сѣры *), извести, кремнезема и проч., которыя, какъ показали опыты, необходимы для развитія растенія и для образованія соковъ. Кали встрѣчается во всѣхъ растеніяхъ, но преимущественно въ картофелѣ, свеклѣ, винограде и др.; желѣзо, необходимое для образованія хлорофилла, находится поэтому также во всѣхъ растеніяхъ, хотя въ незначительномъ количествѣ; известь встрѣчается больше всего въ бобовыхъ растеніяхъ, фосфоръ — въ сѣменахъ злаковъ, кремнеземъ—въ соломинѣ злаковъ и въ хвощахъ. Вѣсъ прокаленной золы доходитъ иногда, какъ, напр., у клевера, до 8% отъ вѣса высушеннаго растенія.

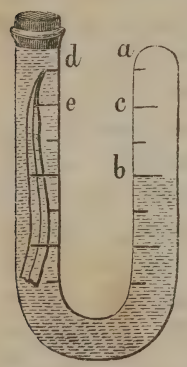
Всѣ минеральныя вещества вступаютъ внутрь растенія неиначе, какъ будучи растворенными въ водѣ; опытъ показалъ, что никакое твердое вещество, не будучи растворенымъ, не можетъ всосаться растеніемъ, какъ бы ни былъ мелокъ взятый порошокъ его. Необходимость для жизни ра-

*) Чистые фосфоръ и сѣра, какъ извѣстно, легко сгораютъ сами; но въ растеніи они заключаются соединенными съ другими минеральными веществами въ видѣ солей не воспламеняющихся.

стенія минеральныхъ веществъ доказана опытами: пробовали выращать сѣмена въ сосудахъ съ перегнанною (§ 34) водою; сѣмена завядали и умирали. Но когда растворяли въ водѣ прокаленную золу этихъ же растеній, то появившіеся ростки развивались; и даже удавалось выростить растенія вполнѣ, съ цвѣтками и плодами. Сѣмена овса, выращенныя такимъ образомъ, давали растенія, приносившія отъ 200 до 400 зеренъ.

157. Угольная кислота. Растеніе поглощаетъ угольную кислоту изъ воздуха и почвенной воды, содержащей этотъ газъ въ растворѣ. Изъ воздуха угольная кислота вбирается всѣми зелеными частями растенія, но преимущественно листьями — при дѣйствіи на нихъ солнечнаго свѣта; а изъ почвы она всасывается корнями вмѣстѣ съ водою. Внутри растенія этотъ газъ разлагается на свои составныя части, на кислородъ и углеродъ. Первый выдѣляется обратно въ воздухъ, а углеродъ превращается въ различныя растительныя ткани.

Поглощеніе листьями угольной кислоты и выдѣленіе кислорода можно доказать слѣдующимъ опытомъ. Берутъ двухколѣнную стеклянную трубку (фиг. 71), одинъ конецъ которой запаянъ, другой открытъ. Оба колѣна наполняютъ водою и потомъ въ запаянное колѣно (a) впускаютъ нѣкоторое количество угольной кислоты, которая и вытѣсняетъ воду, положимъ, до высоты *b*. Затѣмъ вводятъ нѣсколько узкихъ зеленыхъ листьевъ въ воду открытаго колѣна, затыкаютъ его пробкою и приборъ выставляютъ на солнце. Спустя нѣсколько времени вода въ запаянномъ колѣнѣ повысится, слѣд. нѣкоторая часть угольной кислоты изъ него исчезла, а въ другомъ колѣнѣ, наоборотъ, вода понизится — отъ появленія газа у *d*. Этотъ газъ окажется кислородомъ, который здѣсь выдѣлился листьями, поглощающими чрезъ воду угольную кислоту изъ запаяннаго колѣна.



Фиг. 71. Снарядъ для доказательства поглощенія листьями угольной кислоты и выдѣленія кислорода.

158. Такъ какъ кислородъ воздуха составляетъ необходимое условіе для жизни человѣка и животныхъ (§ 54), то зеленыя части растеній, выдѣляющія кислородъ, чрезвычайно полезны для дыханія человѣка; комнатныя растенія или просто масса свѣжихъ листьевъ, внесенная въ жилое помѣщеніе, какъ показалъ опытъ, освѣжаетъ его воздухъ. По той же

причинѣ воздухъ сада, лѣса или луга, покрытаго зеленою травою, пріятенъ и полезенъ для человѣка.

159. Изъ зернышекъ хлорофилла, соединяющагося съ углеродомъ, полученнымъ отъ разложенія внутри растенія угольной кислоты, вырабатывается крахмалъ растеній, который, при извѣстныхъ условіяхъ, какъ, напр., въ прорастающихъ сѣменахъ, превращается въ сахаръ; сахаръ же можетъ превратиться въ клѣтчатку. Клѣтчаткою называется вещество, составляющее оболочку клѣточекъ и, слѣд., образующее твердый остовъ всякаго растенія.

160. Кислородъ. Поглощеніе зелеными частями растенія угольной кислоты совершается, какъ сказано выше, при дневномъ свѣтѣ, но въ темнотѣ происходитъ обратное, т. е. поглощеніе кислорода и выдѣленіе угольной кислоты. Лепестки цвѣтковъ и растенія, лишенныя хлорофилла (нѣкоторыя низшія растенія), поглощаютъ кислородъ и при свѣтѣ. Такъ какъ здѣсь происходитъ такой же обмѣнъ газовъ, какъ и при дыханіи животныхъ, то его можно назвать дыханіемъ растеній, и онъ ведетъ за собою, какъ и у животныхъ, повышеніе температуры — въ особенности при проростаніи сѣмянъ, когда, какъ показалъ опытъ, больше всего поглощается кислорода. Это всего замѣтнѣе въ кучкахъ солоду, т. е. проросшихъ сѣмянъ ячменя, употребляемыхъ при пивовареніи. Есть растенія, проростающія подъ снѣгомъ и поэтому извѣстныя подъ общимъ названіемъ подснѣжниковъ. Опыты показали, что сѣмена злаковъ, гороха, горчицы и проч. могутъ проростать между двумя кусками льда. Въ обоихъ случаяхъ проростаніе возможно только потому, что проростающее сѣмя выдѣляетъ много теплоты, отъ которой таютъ снѣгъ и ледъ, непосредственно окружающіе сѣмя. Много кислорода поглощается также раскрывающимися почками и распускающимися цвѣтками. Вообще, безъ кислорода въ окружающей атмосферѣ и всякое развившееся растеніе умираетъ. Изслѣдованія ученыхъ показали, что и поглощеніе угольной кислоты изъ воздуха, и выдѣленіе кислорода, точно такъ же какъ и обратный обмѣнъ газовъ, совершаются посредствомъ устьицъ кожицы листа.

Изъ поглощенныхъ питательныхъ веществъ растеніе образуетъ и всѣ свои ткани, и содержимое своихъ клѣточекъ.

161. Важнѣйшія изъ веществъ, содержащихся въ клѣточкахъ, какъ сказано выше, суть: хлорофиллъ, крахмалъ, камеди. Къ нимъ еще надо

прибавить бѣлковыя вещества, масла, смолы, сахаръ, алкалоиды, красящія вещества.

Изъ бѣлковыхъ веществъ замѣчательна клейковина, имѣющая видъ сѣровато-бѣлой тягучей массы; она встрѣчается постоянно въ хлѣбныхъ зернахъ и сообщаетъ тѣсту его вязкость. Въ сѣменахъ бобовыхъ встрѣчается легуминъ. Другія бѣлковыя вещества бываютъ растворены въ клѣточномъ соку. Сюда же относится протоплазма (§ 148).

Масла, встрѣчающіяся въ растеніяхъ, раздѣляются на жирныя, какъ, напр., льняное, и эфирныя или летучія, какъ, напр., розовое (изъ лепестковъ розы). Тѣ и другія заключаются между клѣточками въ особыхъ шаровидныхъ, прозрачныхъ пузырькахъ, иногда видимыхъ простымъ глазомъ. Эфирныя масла легко улетучиваются или испаряются; поэтому пятно, сдѣланное на бумагѣ такимъ масломъ, скоро исчезаетъ, тогда какъ пятно отъ жирнаго масла остается навсегда. Почти всѣ эфирныя масла сильно пахнутъ; запахъ свѣжихъ ароматныхъ цвѣтовъ и плодовъ зависитъ отъ присутствія этихъ маселъ; такъ какъ въ сухихъ цвѣтахъ масло скоро испаряется, то они обыкновенно теряютъ свой ароматъ. Всѣ эѳирныя масла легко воспламеняются; въ этомъ можно убѣдиться, сжимая передъ пламенемъ свѣчки корку апельсина, изъ которой всегда легко выдавливается и брыжжетъ эѳирное масло.

Смолы встрѣчаются въ растеніяхъ или внутри клѣточекъ, или въ промежуткахъ между клѣточками (въ межклѣточныхъ ходахъ) и рѣдко бываютъ чистыми, но обыкновенно съ примѣсью эѳирныхъ маселъ, камедей и пр. Всего богаче смолами деревья семейства хвойныхъ; въ нихъ такъ много смолы, что она часто выступаетъ сама собою изъ дерева и течетъ по стволу.

Сахаръ встрѣчается обыкновенно растворенным въ клѣточномъ сокѣ. Различаютъ сахаръ тростниковый, который легко кристаллизуется, виноградный или паточный, менѣе сладкій, чѣмъ тростниковый, и кристаллизующійся съ трудомъ, и фруктовый, совсѣмъ не кристаллизующійся. Отъ содержанія фруктоваго и винограднаго сахара спѣлые фрукты и ягоды имѣютъ сладкій вкусъ.

Алкалоидами или растительными щелочами называются особыя вещества, въ составъ которыхъ входитъ азотъ и которыя также способны кристаллизоваться. Большая часть ихъ сильно ядовита, но въ очень малыхъ количествахъ возбуждаютъ и укрѣпляютъ нервную систему человѣка. Сюда относится теинъ (§ 34), хининъ и пр.

Клѣтчатка, образующая стѣнки клѣточекъ, видѣли мы, безцвѣтна, и преобладающій въ растеніяхъ зеленый цвѣтъ зависитъ отъ хлирофилла. Точно также и другіе цвѣта, свойственные различнымъ частямъ растеній (лепесткамъ, плодамъ, а иногда и листьямъ), зависятъ отъ особыхъ красящихъ веществъ, носящихъ и особыя названія. Эти вещества заключаются или въ стѣнкахъ клѣточекъ, какъ, напр., у красильныхъ деревьевъ (см. ниже), или въ клѣточномъ соку, какъ, напр., у марены. Если ни внутри клѣточекъ, ни на стѣнкахъ ихъ нѣтъ никакого красящаго вещества, то получается бѣлый цвѣтъ, какъ, напр., у многихъ лепестковъ.

Движеніе соковъ.

162. Всасываніе. Почвенную воду съ растворенными въ ней питательными веществами растенія всасываютъ изъ земли корнями. Опыты показали, что большая часть поверхности стержневого корня непроницаема для жидкостей, а всасываніе возможно только на его вершинѣ и на молодыхъ мочкахъ. На корневыхъ мочкахъ вырастаютъ всегда особенные нѣжные, тонкіе корневые волоски, съ помощью которыхъ совершается всасываніе. Корневые волоски появляются одинъ за другимъ, часто въ несмѣтномъ количествѣ; вычислено, что длина всѣхъ мочекъ пшеницы съ хорошо разросшимися и раскинутыми корнями доходитъ до $^1/_2$ версты, а длина корневыхъ волосковъ—до 20 верстъ; между тѣмъ послѣдніе такъ тонки, что всѣ они вмѣстѣ занимаютъ объемъ въ 70 куб. линій, слѣд. менѣе объема наперстка.

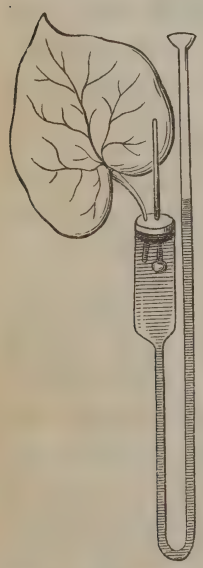
Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что корень воздѣлываемаго растенія долженъ находиться въ почвѣ сырой и обработанной—до самыхъ верхушекъ корня; растенія съ стержневымъ корнемъ требуютъ болѣе глубокаго пахатнаго слоя, а съ мочковатымъ — менѣе глубокаго. Очевидно также, что при пересаживаніи растеній должно стараться не повредить верхушекъ корней. Лучше всего пересаживать осенью, когда уже прекращается всасываніе корнемъ воды изъ почвы, и притомъ—не окалачивая земли, приставшей къ корнямъ.

163. Восходящій сокъ. Въ первый, т. е. въ самый наружный слой корневыхъ клѣточекъ, вода вступаетъ вслѣдствіе силы эндосмоса (§ 31). Въ слѣдующій слой клѣточекъ жидкость протѣсняется отъ напора новой порціи воды, всасываемой первымъ слоемъ; давленіе въ первыхъ двухъ слояхъ заставляетъ жидкость вступать въ третій, и т. д. — до поверхности листьевъ и до верхушекъ стеблевыхъ вѣтвей. Это восхожденіе въ стеблѣ воды, мало по малу обращающейся въ растительный сокъ, совершается въ волокнисто—сосудистыхъ пучкахъ древесины стебля и въ камбіальномъ слоѣ; здѣсь трубочки сосудовъ и удлиненныя клѣточки древесины дѣйствуютъ еще какъ волосныя трубки*. Если

*) Если очень узкую стеклянную трубочку опустить нижнимъ концомъ въ воду, то въ каналѣ ея вода поднимается сама собою, отъ прилипанія къ

весною, когда это движеніе восходящаго сока растеній совершается всего сильнѣе, сдѣлать поперечный разрѣзъ стебля или вѣтви, напр. у березы или виноградной лозы, то изъ разрѣза части вѣтви, оставшейся на растеніи, будетъ выступать сокъ въ значительномъ количествѣ. Что описанное движеніе не совершается ни чрезъ сердцевину, ни чрезъ кору — доказывается опытами. Всасываемые корнемъ искусственно окрашенные растворы (напр. вишневый сокъ) измѣняютъ цвѣтъ только одной древесины. Если съ дерева снять кору въ видѣ кольцеобразнаго вырѣза, то это нисколько не останавливаетъ питанія и роста стеблей и другихъ органовъ, лежащихъ выше надрѣза. Извѣстно также, что выгнившая сердцевина у дерева не останавливаетъ ни роста его, ни развѣтвленія.

164. Испареніе. На верхушкахъ вѣтвей и въ особенности у поверхности листьевъ растительный сокъ лишается большого количества воды чрезъ испареніе. Отъ этого содержимое поверхностныхъ клѣточекъ становится гуще и, слѣд., всасываніе соковъ изъ клѣточекъ, глубже лежащихъ, вслѣдствіе эндосмоса, должно продолжаться. Такимъ образомъ, восхожденіе сока будетъ постоянное и непрерывное. Слѣдующій опытъ наглядно доказываетъ и всасываніе воды листьями, и ея испареніе. Берутъ двухколѣнную трубку (фиг. 72), у которой одно колѣно короткое и широкое, другое длинное и узкое. Въ пробку, плотно закрывающую первое, вставляютъ черешокъ свѣжаго листа и термометръ (для наблюденій, какое вліяніе окажетъ здѣсь теплота); затѣмъ наполняютъ водою оба колѣна и старательно замазываютъ всѣ щели. Скоро вода понизится въ длинномъ колѣнѣ, потому что часть ея всосется



Фиг. 72. Снарядъ для доказательства всасыванія воды листьями.

стеклу. Такъ же всасывается жидкость пучкомъ нитей, погруженныхъ однимъ концомъ въ эту жидкость, напр. фитиль въ лампѣ. Такія явленія и трубочки называются въ физикѣ волосными или капиллярными.

листомъ. Приливаютъ воды въ длинное колѣно,—и она снова понижается; это можно дѣлать нѣсколько разъ. Очевидно, что здѣсь листъ не только всасываетъ воду, но и испаряетъ ее въ окружающій воздухъ. Если въ закупоренный стеклянный шаръ ввести вѣтку съ листьями, не отрѣзывая ее отъ растенія, то скоро стѣнки шара покроются капельками воды, которая потомъ станетъ стекать и накопляться на днѣ сосуда; взвѣсивши полученную воду, можно опредѣлить количество ея, выдѣляемое листьями въ извѣстное время.

Точныя изслѣдованія показали, что вода выступаетъ изъ листьевъ и чрезъ стѣнки клѣточекъ ихъ кожицы, и чрезъ устьица. Лѣтомъ, съ восходомъ солнца, можно видѣть на верхушкахъ и на поверхности листьевъ капельки воды, которыя появляются и въ томъ случаѣ, когда растеніе покрыто стеклянным колпакомъ, слѣд. это не роса, а вода, выдѣленная устьицами кожицы листьевъ. Вообще, этимъ путемъ всѣ растенія теряютъ огромное количество воды; при опытахъ надъ кочаномъ капусты, хорошо разросшимся и раскинувшимъ свои листья, оказалось, что онъ терялъ въ 12 часовъ до 2 фунтовъ воды; десятина хмѣля можетъ терять въ то же время до 120 ведеръ. Изъ сказаннаго ясно, какъ важна для растенія поливка его или орошеніе дождемъ: при этомъ расходъ воды извнутри листьевъ уменьшается, а приходъ ея чрезъ корень увеличивается.

Фиг. 73. Вѣтка омелы.

165. Нисходящій сокъ. Въ листьяхъ растительный сокъ перерабатывается и становится годнымъ для развитія и пи-

танія растенія: — для построенія тканей и образованія тѣхъ различныхъ веществъ, которыя заключаютъ въ себѣ клѣточки, слѣд. здѣсь онъ дѣлается вполнѣ питательнымъ сокомъ. Это важное значеніе листьевъ для растенія доказывается тѣмъ, что, если оборвать всѣ листья съ какого-нибудь растенія, ростъ его пріостановится; если же это сдѣлать съ вѣткою дерева, на которой завязываются плоды, то они скоро опадаютъ, недозрѣвшіе и засохшіе.

Питательный сокъ отъ листьевъ опускается внизъ и расходится въ стороны. Это движеніе совершается уже не въ древесинѣ, а въ корѣ, преимущественно въ той ея части, которая содержитъ сосудистые пучки, — а также отчасти и въ сердцевинѣ. Это доказывается слѣдующими опытами. Если сдѣлать на вѣткѣ кольцеобразный надрѣзъ коры и снять его прочь, то изъ верхней части надрѣза покажется сокъ; при этомъ дальнѣйшее утолщеніе вѣтки ниже надрѣза прекратится, а выше надрѣза будетъ продолжаться. Если вѣтка была покрыта плодами, то ниже надрѣза они засохнутъ и отвалятся, а выше надрѣза будутъ продолжать расти и зрѣть. Вѣтка, срѣзанная съ дерева, будучи посажена въ землю, даетъ придаточные корни только изъ частей, одѣтыхъ корою.

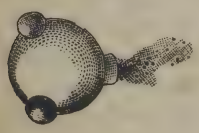
166. Паразиты. Существуютъ растенія, которыя растутъ не въ землѣ, а появляются на другихъ растеніяхъ и питаются ихъ уже готовыми, выработанными соками; при этомъ питающія ихъ растенія часто истощаются, сохнутъ, а иногда и совсѣмъ умираютъ. Такія паразитныа растенія обыкновенно бѣдны хлорофилломъ, составляющимъ, какъ мы видѣли выше, весьма важное вещество для выработки питательныхъ веществъ растенія. Больше всего паразитовъ — среди низшихъ споровыхъ растеній. Изъ сѣмянныхъ въ нашихъ странахъ извѣстны омела (фиг. 73), которая живетъ на дубахъ и на фруктовыхъ деревьяхъ и приноситъ бѣлыя, липкія ягоды; павилика хотя ироростаетъ въ почвѣ, но, развиваясь, опутываетъ своими длинными и тонкими стеблями ленъ, клеверъ, хмѣль, коноплю; заразиха, — живущая преимущественно на клеверѣ и коноплѣ; петровъ-крестъ или чешуйникъ — на корняхъ орѣшины.

2. РАЗМНОЖЕНІЕ РАСТЕНІЙ.

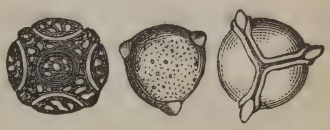
167. Растенія размножаются сѣменами, спорами, дѣленіемъ и почками (отводками и черенками). Проростаніе сѣмянъ и споръ описано выше (§ 138 и сл.). Здѣсь разсмотримъ нѣсколько подробнѣе, какъ развивается

въ цвѣткѣ само сѣмя. Для развитія сѣмени, способнаго дать ростокъ, назначены, какъ мы видѣли выше, пестикъ и тычинки цвѣтка, и необходимо опыленіе перваго цвѣтенью послѣднихъ.

168. Цвѣтень. Если цвѣтень, имѣющую обыкновенно видъ легкой пыли, разсмотрѣть въ микроскопъ, то окажется, что каждая пылинка есть весьма мелкій пузырекъ, образованный одною клѣточкою. Внутри пылинки содержится густая зернистая жидкость (фиг. 74), а снаружи она одѣта двумя оболочками. Внѣшняя оболочка часто бываетъ покрыта разнообразными складками и узорами (фиг. 75), внутренняя—гладкая и имѣетъ свойство въ сыромъ воздухѣ растягиваться; при этомъ она проступаетъ сквозь наружную оболочку, распрямляя ея складки (фиг. 74 и 75). Будучи окружена водою, она растягивается до того, что разрываетъ наружную, но скоро сама лопается, и вся пылинка разрушается. Если же пылинка цвѣтня попадаетъ въ густую жидкость, то внутренняя оболочка вытягивается въ длинную трубочку, цвѣтневую трубочку, сохраняющую въ себѣ внутреннюю жидкость пылинки.



Фиг. 74. Пылинка цвѣтня вишни, лопнувшая и выпускающая внутреннюю жидкость. Увел.



Фиг. 75. Отдѣльныя пылинки различныхъ растеній съ проступающею внутреннею оболочкою. Увел.

169. Опыленіе. Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что опыленіе въ водѣ не возможно. Поэтому у всѣхъ водяныхъ растеній цвѣтки развиваются надъ водою или ко времени опыленія всплываютъ на ея поверхность. Это можно наблюдать надъ нѣкоторыми водяными растеніями нашихъ странъ, напр. надъ пузырчаткою, кувшинкою и др. У пузырчатки, цвѣтущей (подъ Москвою) въ началѣ августа, все растеніе передъ распусканіемъ цвѣтковъ покрывается воздушными пузырьками: отъ этого оно становится легче,—и цвѣточныя почки всплываютъ поверхъ воды, затѣмъ распускаются, и тогда происходитъ опыленіе. У нѣкоторыхъ кувшинокъ и у

водяного орѣха ко времени цвѣтенія черешки листьевъ наполняются воздухомъ. Въ Ю. Европѣ живетъ замѣчательное растеніе съ цвѣтками однополыми и однодомными, называемое валлиснеріею. И пестичные и тычинковые цвѣтки его образуются подъ водою; первые снабжены очень длинными цвѣтоножками, свернутыми спиралью; у вторыхъ цвѣтоножки короткія. Ко времени цвѣтенія цвѣтоножки пестичныхъ цвѣтковъ раскручиваются и выносятъ ихъ на поверхность воды, а тычинковые цвѣтки срываются съ своихъ ножекъ, всплываютъ и опыляютъ пестичные. Потомъ цвѣтоножки послѣднихъ опять скручиваются и увлекаютъ цвѣтки подъ воду, гдѣ и созрѣваютъ плоды. Невозможность опыленія въ водѣ объясняетъ также, почему, какъ это замѣчено надъ нашими хлѣбными злаками, опыленіе остается безплоднымъ при сильныхъ, непрерывныхъ дождяхъ: — здѣсь разбухающія пылинки лопаются и разрушаются или просто смываются съ рыльца пестика.

Такъ какъ рыльце пестика всегда бываетъ покрыто густою жидкостью, то здѣсь пылинки выпускаютъ свои цвѣтневыя трубочки, которыя затѣмъ проникаютъ чрезъ столбикъ внутрь завязи: вслѣдствіе этого зачатки будущихъ сѣмянъ, сѣмяпочки, начинаютъ развиваться и мало по-малу въ нихъ образуются сѣмянныя оболочки, зародышъ и, въ случаѣ сѣмени бѣлковаго, сѣменной бѣлокъ. При высохшемъ рыльцѣ (напр. отъ жаркаго, сухого вѣтра) опыленіе останется безплоднымъ.

170. Очевидно, что для возможности опыленія необходимо, чтобы пестики и цвѣтень тычинки созрѣвали къ одному времени; это не всегда бываетъ въ природѣ. Въ противномъ случаѣ пестики одного цвѣтка оплодотворяются цвѣтенью другого, принадлежащаго тому же растенію, или занесенною съ цвѣтковъ другихъ растеній того же вида, какъ это бываетъ часто у сложноцвѣтныхъ. Такимъ же образомъ совершается по большей части опыленіе у нашихъ хлѣбныхъ злаковъ, и при этомъ получаются сѣмена лучше качествомъ и обильнѣе, чѣмъ въ случаѣ самоопыленія.

У двуполыхъ цвѣтковъ тычинки помѣщены обыкновенно выше рыльца пестика; поэтому при опыленіи цвѣтень, падая внизъ, прямо попадаетъ на рыльце. Въ тѣхъ случаяхъ,

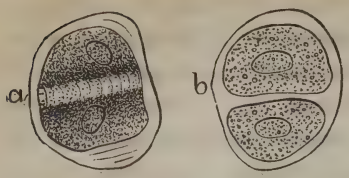
когда, какъ, напр., у фуксіи, рыльце выше, чѣмъ пыльники тычинокъ, цвѣтки, вполнѣ развившись, наклоняются на ножкахъ и виснутъ, такъ что здѣсь опыленіе происходитъ тѣмъ же способомъ. При цвѣткахъ однополыхъ однодомныхъ тычиночные всегда бываютъ помѣщены на стеблѣ выше пестичныхъ; примѣромъ можетъ служить вышеописанная кукуруза, а также — ежеголовка, дикое растеніе, всюду встрѣчающееся у насъ въ прудахъ и въ болотахъ.

Есть, впрочемъ, цвѣтки, у которыхъ тычинки постоянно ниже пестиковъ. Въ этомъ случаѣ, точно такъ же, какъ у растеній двудомныхъ, цвѣтень заносится вѣтромъ, или опыленіе совершается помощью насѣкомыхъ, пчелъ, бабочекъ, въ особенности шмелей и др. Эти насѣкомыя, посѣщая цвѣтки, прикасаются къ тычинкамъ: назрѣвшіе пыльники отъ прикосновенія къ нимъ лопаются и цвѣтень осыпаетъ насѣкомое, которое потомъ заноситъ его въ пестичные цвѣтки. Есть, наконецъ, растенія, у которыхъ пестики скрыты на днѣ цвѣтка, напр. у фіалокъ, клевера и др., здѣсь опыленіе возможно только при помощи насѣкомыхъ, которыя, залѣзая на дно цвѣтка, заносятъ цвѣтень на рыльце.

171. Помѣси. Когда цвѣтень одного цвѣтка попадаетъ на рыльце пестика другого, то здѣсь бываютъ два случая. Если второе растеніе составляетъ другой видъ того же рода, то пестикъ часто оплодотворяется; въ противномъ случаѣ опыленіе безплодно. Изъ созрѣвшихъ сѣмянъ такъ оплодотвореннаго цвѣтка вырастаютъ растенія, похожія на оба растенія, участвовавшія въ опыленіи,—въ особенности по цвѣтамъ и плодамъ. Такъ, вѣнчикъ у помѣси принимаетъ средній колеръ между цвѣтами вѣнчиковъ обоихъ растеній или становится пестрымъ, если эти цвѣта рѣзко отличались между собою. Если дыни и тыквы разводятся не далеко однѣ отъ другихъ и ихъ цвѣтки могутъ опыляться взаимно, то измѣняются и тѣ, и другія: у дынь мясо становится похожимъ на тыквенное, дѣлаясь тверже и теряя сладкій вкусъ; у тыквъ же оно становится ароматичнымъ и вкуснымъ, какъ у дыни. Такія помѣси не даютъ однако всхожихъ сѣмянъ, исключая тотъ случай, когда помѣсь оплодотворяется цвѣтенью одного изъ тѣхъ растеній, отъ которыхъ помѣсь произошла.

Цвѣтоводы, желая соединить въ одномъ растеніи красивыя или полезныя особенности двухъ растеній, часто производятъ помѣси искусственно. Такъ, изъ двухъ породъ, изъ которыхъ одна отличается обильною листвою или раннимъ цвѣтеніемъ, а другая красотою и запахомъ цвѣтковъ, можно получить помѣсь со всѣми этими качествами. Разнообразные сорта, или разновидности, украшающихъ наши цвѣтники растеній (георгины, петуніи, пелагоніи, кальцеоляріи, камеліи и др.)— произошли такимъ образомъ.

172. Размноженіе дѣленіемъ. Этотъ способъ размноженія свойственъ только мелкимъ низшимъ растеніямъ, притомъ — растеніямъ самаго простого устройства; точно также размноженіе дѣленіемъ мы встрѣчали только у самыхъ низшихъ животныхъ, какъ то у инфузорій и др. Дѣленіемъ пополамъ размножаются клѣточки, а такъ какъ есть растенія (водоросли и пр.), состоящія изъ одной клѣточки, то, слѣд., только этимъ способомъ и могутъ они размножаться. При этомъ содержимое клѣточки раздѣляется на двѣ части (фиг. 76); изъ каждой половинки образуется потомъ по одной самостоятельной клѣточкѣ, имѣющей свою оболочку и ядро; наконецъ молодыя клѣточки освобождаются изъ старой; впослѣдствіи каждая изъ нихъ въ свою очередь распадается на двѣ и т. д.



Фиг. 76. Клѣточка, раздѣляющаяся на двѣ новыя; а—начало дѣленія. *b*—молодыя клѣточки съ образовавшимися оболочками внутри старой. С. ув.

173. Размноженіе посредствомъ почекъ. Опытъ показалъ, что растеніе можетъ размножаться всякою отдѣленною отъ него частью, если на ней есть или можетъ вырости придаточная почка. Такъ, видѣли мы, земляника размножается побѣгами, а картофель клубнями; въ обоихъ случаяхъ молодое растеніе появляется не иначе, какъ изъ проросшей почки. Въ практикѣ разводятъ многія растенія корнями, напр. астры, георгины, розы; куски корней, пролежавши въ землѣ до весны, производятъ почки, изъ которыхъ уже выростаютъ новыя растенія. Сюда же относится размноженіе посредствомъ луковицъ и корневищъ. Иногда даже листъ, плотно приложенный къ землѣ, можетъ дать такую почку; такъ цвѣтоводы размножаютъ бегоніи. У нѣкоторыхъ растеній почки, вполнѣ сформированныя, отдѣляются отъ материнскаго растенія и, попавши въ землю, даютъ ростки; это бываетъ у видовъ лиліи, у чеснока, у лука, а также у чистяка, дикаго растенія, встрѣчающагося въ нашихъ странахъ и цвѣтущаго рано весною желтыми цвѣтками.

174. Черенки и отводки. Къ размноженію почками можно отнести также размноженіе растеній черенками и отводками. Отрѣзанная у растенія и посаженная въ землю вѣтка съ зачатками почекъ можетъ скоро укорениться помощью придаточныхъ корней; спустя нѣкоторое, болѣе или менѣе продолжительное время почки разростаются и изъ нихъ

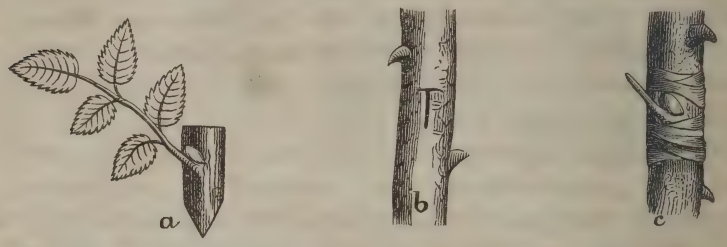
развиваются листъ и развѣтвленія, которыя впослѣдствіи могутъ принести цвѣтки и плоды. Такая вѣтка называется черенкомъ. Этимъ способомъ разводятъ ивы, тополи, виноградъ, фуксіи и пр. Если же вѣтку нагнуть къ землѣ и, не отдѣляя ее отъ цѣлаго растенія, воткнуть въ землю ея верхній конецъ, то здѣсь также появятся придаточные корни; затѣмъ эту вѣтку отрѣзываютъ отъ материнскаго растенія,— и впослѣдствіи изъ нея разовьется новое растеніе. Этимъ способомъ, отводкомъ, размножаютъ сирень, розы, нѣкоторыя гвоздики, виноградъ и пр.

175. Между размноженіемъ воздѣлываемыхъ растеній сѣменами и размноженіемъ ихъ почками (въ особенности черенками и отводками) существуетъ большая разница. Опытъ показалъ, что въ первомъ случаѣ растенія скоро теряютъ тѣ особенныя качества, которыя сообщаются имъ уходомъ: красоту и махровость цвѣтковъ, сочность и вкусъ плодовъ и пр., и остаются одни признаки вида. При размноженіи посредствомъ почекъ сохраняются всѣ качества цвѣтовъ и плодовъ тѣхъ растеній, отъ которыхъ были взяты корни, побѣги, черенки и пр. Поэтому въ практикѣ огородничества и садоводства важнѣе размноженіе посредствомъ почекъ — въ особенности для фруктовыхъ деревьевъ.

176. Прививка. Мелкимъ и невкуснымъ плодамъ дикихъ растеній (напр. дикой яблони) можно сообщить свойства плодовъ воздѣлываемыхъ, ихъ величину, вкусъ, сочность и ароматъ, посредствомъ прививки. Дерево или кустарникъ, плоды котораго надо улучшить, называется дичкомъ, а часть дерева, свойство котораго желаютъ сообщить дичку,— прививкомъ. Способовъ прививки существуетъ большое множество, но всѣ они могутъ быть раздѣлены на прививку глазкомъ, прищепомъ (черенкомъ) и сближеніемъ (отводкомъ).

177. Прививка глазкомъ. Когда дичекъ прививается глазкомъ, то поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Съ дерева, дающаго хорошіе плоды, срѣзываютъ кусокъ коры (фиг. 77) съ листомъ и почкою (щитокъ). который и служитъ прививкомъ. На корѣ дичка дѣлаютъ надрѣзъ въ видѣ буквы Т и вкладываютъ прививокъ подъ края надрѣза. Потомъ весь надрѣзъ перевязываютъ лубкомъ и края его покрываютъ особенною мазью для предохраненія тканей отъ силь-

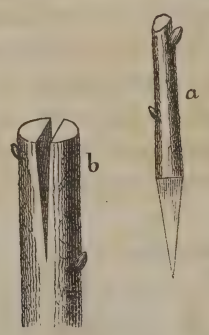
наго жара или холода, отъ сухости воздуха и пр. Почка прививка, остающаяся незамазанною, впослѣдствіи даетъ вѣтвь съ облагороженными плодами, а черезъ нѣсколько лѣтъ и всѣмъ развѣтвленіямъ сообщаются качества дерева, съ котораго взятъ прививокъ.



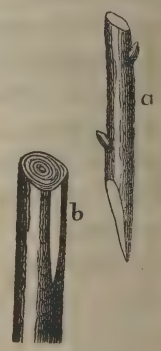
Фиг. 77. Прививка глазкомъ; *a* — прививокъ, *b* — дичекъ, *c* — перевязка.

178. Прививка прищепомъ. Дичекъ срѣзываютъ наискось и плотно приставляютъ къ нему такъ же срѣзанный прививокъ (фиг. 78). Или срѣзываютъ дичекъ горизонтально, расщепляютъ надрѣзъ и вставляютъ въ щель прививокъ, заостренный клиномъ (фиг. 79); можно дѣлать и наоборотъ: на клинообразную верхушку дичка наставлять расщепленный прививокъ. Послѣдній способъ употребительнѣе, потому что годится и въ томъ случаѣ, когда стволы черенка и прививка не имѣютъ одинаковой толщины, а пер-

Фиг. 78. Прививка прищепомъ; *a*—прививокъ, *b*—дичекъ.



Фиг. 79. Прививка клиномъ; *a*—прививокъ, *b*—дичекъ.



Фиг. 80. Прививка съ боку; *a* — прививокъ, *b* — дичекъ.

вый очень удобенъ при равной толщинѣ дичка и прививка: опытъ показалъ, что прививка бываетъ всегда успѣшнѣе

въ томъ случаѣ, когда дичекъ и прививокъ будутъ сложены такъ, что кора вполнѣ придется къ корѣ, а древесина къ древесинѣ. При соблюденіи этого условія можно прививать и съ боку (фиг. 80).

179. Прививка отводкомъ. При этомъ способѣ прививки вѣтвь дичка сближаютъ съ вѣтвью прививка и, предварительно снявши съ нихъ кору, прижимаютъ на небольшомъ пространствѣ одну къ другой, или просто скрещиваютъ ихъ. Потомъ въ мѣстѣ сближенія ихъ крѣпко связываютъ, покрываютъ мазью и, когда уже вѣтви достаточно срастутся, отрѣзываютъ прививокъ отъ родного растенія.

180. Во всѣхъ случаяхъ прививки изъ камбіальнаго (§ 151) кольца вѣтвей образуется новая клѣточная ткань, называемая у садовниковъ наплывомъ. Эта ткань разростается такъ сильно, что въ случаѣ прививки прищепомъ выступаетъ валиками по окружности надрѣзовъ. Придаточные корешки, всегда появляющіеся при размноженіи растеній черенками и отводками—также образуются изъ камбія.

Прививка удается всегда лучше, когда дичекъ и прививокъ принадлежатъ одному растительному виду, составляя только разновидность его. Прививаются также, хотя гораздо рѣже, одни къ другимъ и деревья одного рода или даже близкихъ между собою родовъ, принадлежащихъ къ одному семейству; такъ, яблоня и груша прививаются на боярышникѣ, груша на айвѣ. Иногда растенія, близкія между собою по всѣмъ признакамъ, не прививаются прочно одни къ другимъ. Такъ, грушу нельзя прививать на яблони, и наоборотъ; точно также невозможна прививка между вишнею и сливою, между вишнею и персикомъ или абрикосомъ, на которыхъ, однако, успѣшно прививается слива.

IV. ВЛІЯНІЕ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА НА РАСТЕНІЕ.

181. Такъ какъ растеніе постоянно окружено почвою и воздухомъ, то составъ и свойства почвы и воздуха имѣютъ большое вліяніе на жизнь растенія. Разсмотримъ сперва вліяніе почвы.

Почва. Какъ сильно измѣняется растеніе отъ свойствъ почвы, въ которой оно коренится, мы видѣли выше (стр. 91),

сравнивая корни моркови дикой и выращенной въ обработанной почвѣ. Картофель имѣетъ хорошій вкусъ, если онъ выросъ на песчаной почвѣ. Кочанная капуста даетъ большіе и сочные кочни только въ сырыхъ, низкихъ мѣстахъ; напротивъ, сельдерей на сырой почвѣ пріобрѣтаетъ непріятный вкусъ и запахъ, и даже въ немъ появляются острыя, ядовитыя вещества. Но если такой сельдерей пересадить на сухое мѣсто, то онъ теряетъ всѣ свои дурныя качества.

Почва должна всегда содержать въ себѣ всѣ выше исчисленныя (§ 156) минеральныя вещества, необходимыя для жизни растенія, въ особенности поташъ (кали). Притомъ, для того чтобы быть плодородною, почва должна быть 1) скважистою и проницаемою для воздуха (§ 144); 2) способною удерживать въ себѣ воду, для того, чтобы быть постоянно влажною, 3) но если почва совсѣмъ не пропускаетъ воды, то это также вредно растеніямъ, потому что корни ихъ могутъ гнить; 4) чѣмъ темнѣе почва, тѣмъ скорѣе и больше нагрѣвается она лучами солнца и тѣмъ полезнѣе для растеній.

182. Всѣми этими свойствами обладаетъ почва черноземная, содержащая перегной—рыхлый порошокъ бураго цвѣта, распускающійся въ водѣ въ грязную, бурую или коричневую жидкость. Перегной получается отъ продолжительнаго гніенія органическихъ веществъ—остатковъ истлѣвшихъ животныхъ и растеній; отъ перегноя пахатная земля всегда бываетъ черныхъ цвѣтовъ. Черноземная почва есть самая плодородная, потому что она всегда скважиста и рыхла, слѣд. всегда влажна и даже, въ случаѣ засухи, можетъ всасывать воду изъ подпочвы; но вода въ ней не застаивается. Кромѣ того, постоянное гніеніе органическихъ веществъ даетъ угольную кислоту и азотъ, газы, какъ мы видѣли выше, необходимые для жизни растенія. Черноземною почвою богата Е. Россія: здѣсь въ 14 губерніяхъ лежитъ полоса чернозема на пространствѣ 87 милліоновъ десятинъ, толщиною въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до 3 аршинъ.

Песчаная и глинистая почва (с. 60), какъ мы видѣли выше, полезна для нѣкоторыхъ растеній, хотя далеко не такъ плодородна, какъ черноземная. Когда въ почвѣ слишкомъ много глины, или она состоитъ почти изъ одного песку, то такія почвы вредны для растительности по указаннымъ выше (сс. 59 к. 60) причинамъ.

Всѣхъ хуже—болотистая почва. Скопленія стоячей воды образуются обыкновенно тамъ, гдѣ глубоко лежащіе слои земли состоятъ изъ глины. Долго стоявшая вода портится: къ ней примѣшиваются кислыя вещества, происходящія отъ гніющихъ растеній; притомъ, въ такой застоявшейся водѣ мало минеральныхъ веществъ, необходимыхъ для жизни растенія. Отъ этого болотистая почва не плодородна, и на ней вырастаютъ только немногія породы дикихъ растеній.

Болотистую, какъ и всѣ слишкомъ сырыя почвы, осушаютъ различными способами. Прокапываютъ канавы, по которымъ стекаетъ излишняя вода; вмѣсто нея проникаетъ въ почву воздухъ, способствующій осушенію. Съ тою же цѣлью на извѣстной глубинѣ прокладываютъ пористыя, немуравленныя глиняныя трубы: въ нихъ мало-по-малу просасывается изъ подпочвы вода, которая потомъ уводится съ поля; этотъ способъ осушенія почвы называется дренажемъ,

183. Всякая почва, на которой постоянно разводятъ какія нибудь растенія, увозимыя послѣ каждой жатвы съ поля, съ теченіемъ времени становится мало по малу не плодородною. Причина этому двоякая: въ ней уменьшается годъ отъ году количество нужныхъ минеральныхъ веществъ, поглощаемыхъ засѣянными растеніями; притомъ, дѣйствіе кислорода воздуха разрушаетъ, приводя въ гніеніе, и ея органическія составныя части (перегной). Почва, порастающая ежегодно дикими растеніями, не истощается, потому что, отживая, они попадаютъ въ землю и, слѣд., возвращаютъ почвѣ назадъ минеральныя вещества, ими поглощенныя, и, кромѣ того, увеличиваютъ содержаніе органическихъ веществъ. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что воздѣлываемой почвѣ необходимо время отъ времени возвращать искусственнымъ образомъ потерянныя ею вещества; это достигается удобреніемъ почвы. Можно также отчасти поправить почву, оставляя ее подъ паромъ, т. е. не воздѣлывая и не засѣвая ее нѣсколько лѣтъ: въ продолженіе этого времени дѣйствіе кислорода воздуха обогатитъ почву полезными веществами и органическими—черезъ истлѣваніе размножающихся здѣсь дикихъ растеній, и неорганическими — чрезъ вывѣтриваніе (с. 66) камней, глины, и вообще горныхъ породъ, встрѣчающихся въ почвѣ. Сверхъ того, дождевые потоки нанесутъ новыя количества минеральныхъ солей въ растворѣ или въ видѣ мелкаго ила.

184. Плодоперемѣнное хозяйство. Такъ какъ разныя растенія требуютъ, какъ сказано выше, изъ почвы и разныя минеральныя вещества (§ 156), то всего полезнѣе на одномъ воздѣлываемомъ полѣ мѣнять съ году на годъ разводимыя растенія. Ихъ надо выбирать такимъ образомъ, чтобы за растеніемъ, требующимъ, напр., извести (какъ клеверъ и другія бобовыя) слѣдовало растеніе, требующее много кремнезему (какъ колосовые злаки), потомъ—растеніе, поглощающее много поташа (свекла, картофель) и т. д. По исте-

ченіи нѣсколькихъ лѣтъ надо разводить тѣ же растенія и въ томъ же порядкѣ. Тогда почва на долгое время сохранитъ свою плодородность. Такое пользованіе почвою называется плодопеременнымъ или многопольнымъ хозяйствомъ. Оно бываетъ трехпольное, четырехпольное и шестипольное—смотря потому, чрезъ сколько лѣтъ смѣняется полный сѣвооборотъ, причемъ обыкновенно засчитывается и одинъ годъ отдыха поля подъ паромъ.

185. Воздухъ. Изъ воздуха, какъ сказано выше (§ 157), растеніе поглощаетъ угольную кислоту, необходимую для его питанія, и кислородъ, необходимый для дыханія. Кромѣ того, воздухъ имѣетъ еще большое вліяніе на растеніе своею влажностью и теплотою.

При слишкомъ сухомъ воздухѣ листья растеній быстро теряютъ воду, всасываемую изъ почвы; если этотъ расходъ воды больше ея прихода чрезъ корни, то растеніе мало по малу сохнетъ. Воздѣлываемыя растенія требуютъ тогда усиленной поливки и, благодаря ей, выживаютъ, а дикія останавливаются въ ростѣ и погибаютъ. Отъ этого самая скудная растительность свойственна странамъ съ сухимъ воздухомъ, и наоборотъ—всего роскошнѣе она въ тѣхъ странахъ, гдѣ воздухъ, при извѣстной степени теплоты, содержитъ много водяныхъ паровъ, какъ, напр., на островахъ и въ береговыхъ странахъ жаркаго пояса. При воздѣлываніи хлѣбныхъ злаковъ, когда невозможна поливка цѣлой пашни, очень сухое лѣто имѣетъ, какъ извѣстно, вредныя послѣдствія для урожая. Съ другой стороны, слишкомъ частые дожди, въ особенности весною или въ началѣ лѣта, также вредны для хлѣбныхъ посѣвовъ. Замѣчено, что при очень сырой веснѣ, обильной дождями, хлѣба, созрѣвая, сильно желтѣютъ и даютъ мало зерна, притомъ дурного качества, а при очень сухой веснѣ хлѣбные посѣвы растутъ одинокими стеблями и не кустятся. Въ дождливое лѣто хлѣба часто полегаютъ, т. е. ихъ стебли не растутъ прямо, а пригибаются къ землѣ, что имѣетъ дурное вліяніе на ихъ ростъ и на качество зерна.

Извѣстная степень теплоты необходима для жизни растеній. Поэтому въ нашихъ странахъ ростъ, цвѣтеніе, созрѣваніе плодовъ и движеніе питательнаго сока растеній совершаются только въ продолженіе лѣта, а въ теплыхъ стра-

нахъ никогда не прерываются. Очень холодныя страны почти лишены растительности, тогда какъ въ жаркихъ странахъ она отличается и разнообразіемъ растительныхъ видовъ, и быстрымъ ростомъ деревьевъ и травъ, и обиліемъ растеній, коренящихся на одномъ пространствѣ въ почвѣ. По той же причинѣ растенія растутъ скорѣе, чѣмъ на открытомъ воздухѣ — въ теплицахъ и оранжереяхъ, гдѣ воздухъ обыкновенно бываетъ искусственно нагрѣтъ. Точные опыты ученыхъ показали, что растущій стебель одного и того же растенія вытягивается въ длину то скорѣе, то медленнѣе, смотря по тому, повышается или понижается температура окружающаго его воздуха. Этимъ пользуются садовники и цвѣтоводы, желая ускорить ростъ (выгонку) растенія или заставить его цвѣсти пораньше.

186. Свѣтъ. Свѣтъ также необходимъ для растенія, какъ только ростокъ его покажется изъ-подъ земли. Только при дѣйствіи свѣта, мы видѣли, вырабатывается въ растеніяхъ хлорофиллъ; отъ этого всѣ подземныя части растенія не имѣютъ зеленаго цвѣта. Въ темнотѣ стебли и вѣтви быстро вытягиваются, но за то становятся тонки, слабы и, по недостатку въ клѣточкахъ хлорофилла, блѣдны. Полеганіе хлѣбныхъ злаковъ бываетъ особенно значительно, когда они засѣяны густо и когда, слѣд., большая часть ихъ недоступна свѣту. Дѣйствіе свѣта можно также видѣть на всѣхъ сильно вѣтвящихся растеніяхъ: нижніе листья и вѣтви ихъ всегда блѣднѣе верхнихъ и наружныхъ, хорошо освѣщенныхъ. Если горшокъ съ комнатнымъ растеніемъ, стоящій на окнѣ, долго не трогать съ мѣста и не поворачивать, то всегда можно будетъ замѣтить, что растеніе имѣетъ болѣе яркую зеленую окраску съ той стороны, которою оно было обращено къ окну, и притомъ эта сторона растетъ быстрѣе, чѣмъ противоположная, и развѣтвленія больше отклоняются отъ главнаго стебля. Одиноко растущее дерево широко раскидываетъ свои вѣтви, тогда какъ въ густыхъ насажденіяхъ вѣтви болѣе вытягиваются вдоль ствола, кверху, направляясь къ свѣту и воздуху.

V. КЛАССИФИКАЦІЯ РАСТЕНІЙ.

187. Всѣ вышесказанныя растенія можно раздѣлить на двѣ большія группы: 1) растенія, имѣющія цвѣтки и размножаю-

щіяся сѣменами, и 2) лишенныя цвѣтковъ, и размножающіяся спорами. Къ безцвѣтковымъ, или споровымъ, относятся папоротники, хвощи, плауны, мхи, водоросли и грибы; къ цвѣтковымъ или сѣмяннымъ — всѣ остальныя.

Среди цвѣтковыхъ растеній, видѣли мы, хвойныя рѣзко отличаются отъ прочихъ многими признаками и между прочимъ тѣмъ, что ихъ пестики (с. 205) состоятъ изъ однѣхъ сѣмяпочекъ, не заключенныхъ въ завязи, и поэтому сѣмена ихъ лишены околоплодника. Поэтому хвойныя называются голосѣмянными — въ отличіе отъ всѣхъ прочихъ, покрытосѣмянныхъ.

Изъ покрытосѣмянныхъ одни приносятъ сѣмена съ двумя сѣмянодолями, и сосудистые пучки въ стебляхъ ихъ расположены круговыми слоями, объемляющими одинъ другой; у другихъ—сѣмена съ одною сѣмянодолею и сосудистые пучки расположены отдѣльными группами, а не слоями. Первыя суть растенія двусѣмянодольныя, вторыя — односѣмянодольныя; хвойныя же, видѣли мы выше (§ 137), — многосѣмянодольныя. Къ односѣмянодольнымъ изъ описанныхъ растеній относятся лукъ, лилія, тюльпанъ, овесъ и другіе злаки, а къ двусѣмянодольнымъ—всѣ остальныя. Двусѣмянодольныя отличаются отъ односѣмянодольныхъ, кромѣ строенія зародыша и стебля, еще во многихъ другихъ отношеніяхъ: у первыхъ число одноименныхъ частей цвѣтка (листочковъ околоцвѣтника, тычинокъ, иногда гнѣздъ завязи) обыкновенно пять или четыре, или кратное этимъ числамъ; листья развиваются изъ ростка попарно и бываютъ сѣтчатонервные; околоцвѣтникъ часто двойной (чашечка и вѣнчикъ); корешокъ зародыша обыкновенно развивается въ главный стержневой корень; — тогда какъ у односѣмянодольныхъ число частей цвѣтка кратное тремъ, листья появляются на росткѣ поодиночкѣ и бываютъ съ невѣтвящимися жилками, околоцвѣтникъ не можетъ быть раздѣленъ на чашечку и вѣнчикъ, корешокъ зародыша не развивается и корни взрослаго растенія мочковатые.

Двусѣмянодольныя можно раздѣлить на растенія съ цвѣтками, снабженными околоцвѣтникомъ и лишенными его (напр. ясень); первыя бываютъ съ двойнымъ околоцвѣтникомъ, двупокровныя, и съ простымъ, однопокровныя, иногда замѣненнымъ чешуйками; околоцвѣтникъ простой встрѣтили

мы у дуба, вяза, березы и проч. У двупокровныхъ вѣнчикъ бываетъ сростнолепестный или раздѣльнолепестный. Также можно раздѣлять и односѣмянодольныя. Наконецъ, двусѣмянодольныя раздѣльнолепестныя подраздѣляются еще на группы, смотря по тому, куда прикрѣплены лепестки: — къ цвѣтоложу (курослѣпъ, макъ, рѣдька, ленъ, липа) или къ чашечкѣ (горохъ, морковь); въ случаѣ вѣнчика сростнолепестнаго тычинки бываютъ прикрѣплены къ самому вѣнчику (картофель). Послѣднія группы распадаются на отряды, семейства и роды, составленные изъ близкихъ между собою видовъ *). Каждое растеніе принято называть двумя словами, напр. трилистникъ луговой; трилистниковъ существуетъ много видовъ, и для того чтобы отличить вышеописанное растеніе отъ другихъ, принадлежащихъ къ тому же роду трилистникъ, прибавляютъ еще къ родовому названію видовое.

188. Безцвѣтковыя растенія также раздѣляются на группы — по ихъ строенію и по способамъ размноженія. Есть безцвѣтковыя, у которыхъ нельзя отличить стеблей отъ листьевъ, какъ, напр., грибы и водоросли; другія снабжены явственными стеблями, какъ, напр., папоротники, мхи, хвощи. Первыя называются ростцовыми или безлистными, вторыя—стебельными. У первыхъ по большой части не бываетъ сосудовъ, у вторыхъ сосуды существуютъ. Затѣмъ, у однихъ безцвѣтковыхъ изъ споръ выходитъ заростокъ съ органами, соотвѣтствующими тычинкамъ и пестикамъ высшихъ растеній (напр. у папоротниковъ), у другихъ или не бываетъ заростка, или онъ не несетъ названныхъ органовъ.

189. На основаніи указанныхъ различій ученые раздѣляютъ все растительное царство на отдѣлы, классы и т. д. Существуетъ нѣсколько такихъ раздѣленій, или системъ, растительнаго царства. Извѣстнѣйшія изъ нихъ принадлежатъ ученымъ Декандолю, Вилькому и Линнею.

Система Линнея. Самая простая система была составлена знаменитымъ шведскимъ естествоиспытателемъ Линнеемъ. Онъ дѣлитъ всѣ растенія на 24 класса, причисляя къ первымъ 23 классамъ сѣмянныя, а къ 24-му — всѣ споровыя; первыя называются въ этой системѣ явноцвѣтными, вторыя —

---

*) Всѣхъ видовъ растеній насчитываютъ около 300,000; всѣ они распредѣляются приблизительно по 300 семействамъ.

тайноцвѣтными. Подраздѣленія основаны на отличіяхъ, представляемыхъ тычинками и пестиками.

РАСТЕНІЯ ЯВНОЦВѢТНЫЯ.

1) ЦВѢТКИ ДВУПОЛЫЕ.

А. Тычинки, не сросшіяся съ пестиками.

а) Тычинки отдѣльныя.

1) Тычинки равной длины. **Классы:**

Растенія съ одною тычинкою.	1. Однотычинковыя.
» » двумя »	2. Двутычинковыя.
» » тремя »	3. Тритычинковыя.
» » четырьмя »	4. Четыретычинковыя.
» » пятью »	5. Пятитычинковыя.
» » шестью »	6. Шеститычинковыя.
» » семью »	7. Семитычинковыя.
» » восемью »	8. Восьмитычинковыя.
» » девятью »	9. Девятитычинковыя.
» » десятью »	10. Десятитычинковыя.
» » 11—19 »	11. Двѣнадцатитычинковыя.
» » 20 и болѣе тычинками, прикрѣпленным къ чашечкѣ.	12. Двадцатитычинковыя.
Растенія съ 20 и болѣе тычинками, прикрѣпл. къ цвѣтоложу.	13 Многотычинковыя.

2) Тычинки неравной длины.

Изъ четырехъ двѣ длиннѣе.	14. Двусильныя.
» шести четыре »	15. Четырехсильныя.

b Тычинки, сросшіяся нитями.

въ одинъ пучокъ.	16. Однобратственныя.
» два пучка.	17. Двубратственныя.
» нѣсколько пучковъ.	18. Многобратственныя.

c) Тычинки, сросшіяся пыльниками.

19. Сростнопыльниковыя.

В. Тычинки, сросшіяся съ пестиками.

20. Пыльнопестичныя.

II. ЦВѢТКИ ОДНОПОЛЫЕ.

Тычинки и пестики на одномъ растеніи. 21. Однодомныя.
„ „ „ на разныхъ растеніяхъ. 22. Двудомныя.
„ „ „ на одномъ и на разныхъ раст. 23. Многодомныя.

РАСТЕНІЯ СПОРОВЫЯ.

24. Тайноцвѣтныя.

VI. О ПОЛЕЗНЫХЪ РАСТЕНІЯХЪ.

190. Растенія приносятъ пользу, несравненно болѣе важную и разнообразную, чѣмъ животныя; можно сказать, что они необходимы для жизни человѣка, и безъ растеній было бы невозможно его существованіе: въ самомъ дѣлѣ, изъ растительнаго царства человѣкъ беретъ преимущественно и свою пищу, и одежду, и матеріалъ для устройства и согрѣванія своихъ жилищъ и для разныхъ отраслей заводской промышленности.

По употребленію растеній и по пользѣ, ими приносимой, ихъ можно раздѣлить на слѣдующія главныя группы:

1. Растенія, доставляющія человѣку пищу.
2. Р., дающія матеріалы для одежды.
3. Р., доставляющія матеріалы строительный, подѣлочный и др.
4. Лѣкарственныя растенія.

191. Растенія, доставляющія пищу. Первое мѣсто среди растеній, доставляющихъ пищу человѣку, занимаютъ многіе хлѣбные злаки, какъ колосовые, такъ и метельчатые. Къ первымъ относятся рожь, пшеница, полба, ячмень, овесъ; сюда же можетъ быть причислена кукуруза или маисъ. Ко вторымъ принадлежатъ рисъ, просо и пр. Изъ всѣхъ перечисленныхъ растеній рисъ кормитъ самое большое число людей на земномъ шарѣ: сотни милліоновъ жителей теплыхъ и жаркихъ странъ Азіи питаются исключительно однимъ рисомъ, Ячмень и овесъ воздѣлываются человѣкомъ въ холодныхъ странахъ, рожь—въ умѣренно-холодныхъ, пшеница, просо, полба—въ умѣренно теплыхъ; нѣсколько южнѣе—кукуруза. Къ нашимъ яровымъ хлѣбамъ причисляютъ еще гречиху, хотя она не принадлежитъ къ семейству злаковъ.

За хлѣбными злаками слѣдуютъ растенія, богатыя скопленіемъ въ различныхъ частяхъ своихъ крахмала, составляющаго, какъ мы видѣли выше, важнѣйшую составную часть хлѣба; таковы для холодныхъ и умѣренныхъ странъ—картофель, а также бобовыя растенія (горохъ, фасоль, бобы, чечевица), для жаркихъ — нѣкоторые виды пальмъ (напр. саговая пальма) хлѣбное дерево и др.

Менѣе важныя для человѣка растенія, доставляющія плоды—фрукты, ягоды, орѣхи, а также—овощи, приправы и пряности.

Съѣдобные плоды доставляютъ растенія различныхъ семействъ, у насъ — преимущественно семейства яблочныхъ (яблоня, груша, айва, рябина,) костянковыхъ (вишня, слива, персикъ, миндаль и др.) и многихъ другихъ. Особеннымъ разнообразіемъ деревьевъ, приносящихъ вкусные и здоровые плоды, отличаются теплыя и жаркія страны. Таковы, между прочимъ, многія пальмы, напр. кокосовая, финиковая и др. Ананасъ есть сборный плодъ небольшого растенія, свойственнаго тропической Америкѣ и разводимаго у насъ въ теплицахъ; бананъ—плодъ, напоминающій по виду большой огурецъ, принадлежитъ огромному травянистому растенію, разводимому во всѣхъ тропическихъ странахъ; лимонъ, апельсинъ и померанецъ свойственны Ю. Европѣ, гранатъ—С. Африкѣ, каштанъ Ю. Франціи и Италіи, и мн. др.

Овощи, употребляемыя человѣкомъ въ пищу, чрезвычайно разнообразны. Изъ воздѣлываемыхъ въ нашихъ странахъ большая часть принадлежитъ къ семейству крестоцвѣтныхъ (разновидности капусты, рѣпа, рѣдька и пр.), зонтичныхъ (морковь, пастернакъ и др.), сложноцвѣтныхъ (салатъ, артишокъ и пр.). Первыя два семейства также снабжаютъ насъ многими приправами къ пищѣ: къ крестоцвѣтнымъ принадлежатъ растенія, дающія острыя приправы, хрѣнъ и горчица; къ зонтичнымъ — ароматныя кухонныя травы: укропъ, петрушка, сельдерей и др. Къ очень употребительнымъ плодамъ и овощамъ относятся еще арбузы, дыни, тыквы и огурцы, принадлежащіе къ особенному семейству тыквенныхъ.

Пряностями вообще называютъ всякія части растеній, отличающіяся пріятнымъ, острымъ и ароматнымъ вкусомъ и употребляющіяся какъ приправы въ кухонномъ и кондитерскомъ дѣлѣ. Растенія, приносящія пряности, свойственныя жаркому поясу, хотя встрѣчаются и въ нашихъ странахъ, какъ, напр., плоды нѣкоторыхъ зонтичныхъ (анисъ, тминъ, кишнецъ). Изъ иноземныхъ пряностей наиболѣе извѣстны перецъ, корица, ваниль, имбирь. Зерна перца суть засушенные ягодные плоды растеній, принадлежащихъ къ двусѣмянодольнымъ безпокровнымъ, разводимыхъ въ Остъ-Индіи и на Зондскихъ островахъ; корица —пластинки луба съ молодыхъ вѣтвей небольшихъ деревьевъ, дико растущихъ на о. Цейлонѣ; ваниль—длинный и тонкій плодъ, похожій на стручекъ, вывозится преимущественно изъ Мексики; имбирь—корневище отъ многолѣтняго травянистаго растенія, встрѣчающаго въ О. Индіи.

Къ растеніямъ, питающимъ человѣка, можно также причислить доставляющія различныя жирныя масла. Оливковое (прованское) масло добывается изъ плодовъ костянокъ масличнаго деревца, свойственнаго Ю. Европѣ. Въ нашихъ странахъ, для добыванія маслъ, идущихъ въ пищу, и для другихъ цѣлей, нарочно разводятся нѣкоторыя растенія; таковы рапсъ и

сурѣпка (с. 84), макъ, подсолнечникъ, ленъ, конопля. Въ жаркомъ поясѣ масла добываютъ изъ разныхъ пальмъ.

192. Изъ растеній, доставляющихъ напитки, всѣхъ важнѣе чайное деревцо, кофейный кустарникъ, шоколадникъ, виноградъ. Чай, употребленіе и свойство котораго разсмотрѣны выше (§ 34), есть не что иное, какъ засушенные или слегка поджаренные листья чайнаго деревца (изъ двусѣмянодольныхъ раздѣльнолепестныхъ) съ розовыми или бѣлыми цвѣтками и съ кожистыми ярко-зелеными листьями. Это деревцо разводится преимущественно въ Ю. Китаѣ, но также на Явѣ и другихъ Зондскихъ островахъ; въ Россіи чай извѣстенъ съ 1637 года. Кофейныя зерна суть сѣмена кожистыхъ ягодъ высокаго (до 4 саженъ) кустарника, разводимаго теперь во всѣхъ жаркихъ странахъ. За пазухой его толстыхъ супротивныхъ листьевъ появляются мелкіе, бѣлые сидячіе цвѣтки, дающіе плоды, ягоды, съ двумя сѣменами каждая. Шоколадникъ есть небольшое деревцо съ тонкими вѣтвями и съ коричневыми плодами, похожими на огурцы и наполненными крупными сѣменамм (какао), изъ которыхъ и приготовляется шоколадъ. Виноградина есть многолѣтнее растеніе съ вьющимся, но деревянистымъ стеблемъ, и съ мелкими зеленоватыми цвѣтками, близкими по своему устройству къ цвѣткамъ зонтичныхъ. Воздѣлывается во всѣхъ умѣренно-теплыхъ странахъ съ жаркимъ лѣтомъ, въ Россіи—на Кавказѣ, въ Крыму, въ Бессарабіи и по нижнему теченію Дона. Вино есть сокъ, выжатый изъ ягодъ и затѣмъ подвергнутый броженію и извѣстной обработкѣ. Винный спиртъ, или алкоголь, составляющій существенную часть водки, добывается изъ сѣмянъ хлѣбныхъ злаковъ, а также изъ другихъ растеній, богатыхъ скопленіемъ крахмала въ плодахъ или въ клубняхъ (картофель); получается также и изъ сока винограда, подвергнутаго броженію. Пиво приготовляется изъ солода, т. е. изъ высушенныхъ и измельченныхъ прорастающихъ зернъ ячменя.

193. Прядильныя растенія, Изъ растеній, доставляющихъ прядильный матеріалъ, всѣхъ важнѣе хлопчатникъ, а для нашихъ странъ—ленъ и конопля. Хлопчатникъ разводится въ жаркихъ странахъ, въ Россіи—въ Закавказьѣ и въ русскихъ среднеазіатскихъ владѣніяхъ. Онъ бываетъ и однолѣтнимъ травянистымъ растеніемъ, и многолѣтнимъ кустарникомъ. Его большіе, желтые и красные цвѣтки даютъ плодъ коробочку, содержащую крупныя, черныя сѣмена: каждое сѣмя густо покрыто тонкими и нѣжными, длинными волосками, обыкновенно перепутанными и скомканными. Эти волоски, отдѣленные отъ сѣмени и очищенные, составляютъ хлопчатую бумагу, дающую пряжу для фабрикаціи различныхъ тканей, носящихъ общее названіе хлопчатобумажныхъ или просто бумажныхъ. Какъ рисъ доставляетъ хлѣбную пищу наибольшей части народонаселенія з. шара, такъ и въ хлопчатобумажныя ткани одѣвается самая большая масса жителей различныхъ странъ, преимущественно жаркаго пояса. Больше всего хлопка вывозятъ изъ южныхъ штатовъ С. Америки.

Ленъ подробно описанъ выше (стр. 103). Конопля есть большое травянистое растеніе съ мелкими однополыми, двудомными цвѣтками. Воздѣлывается у насъ на черноземной или хорошо удобренной почвѣ. Прядильныя волокна доставляетъ его лубяная ткань; мягкуюя пряжу, годную для полотенъ, пеньковыхъ тканей и парусины, доставляютъ тычиночныя

растенія, въ особенности недозрѣлыя, а грубыя волокна изъ стеблей съ пестичными цвѣтками идутъ на выдѣлку веревокъ и канатовъ. Въ жаркихъ странахъ извѣстно еще нѣсколько растеній, изъ которыхъ добываютъ прядильный матеріалъ, напр., новозеландскій ленъ (изъ лилейныхъ), нѣкоторыя пальмы и проч.

194. Растенія, доставляющія строевой подѣлочный и др. матеріалы. Большая часть человѣческихъ жилищъ и др. построекъ во всѣхъ странахъ, не лишенныхъ растительности, строится изъ дерева. У насъ строевой матеріалъ доставляютъ больше всего деревья сем. хвойныхъ, преимущественно сосна, ель, лиственница и кедръ; за ними слѣдуетъ дубъ и отчасти кленъ. Въ жаркихъ старанахъ въ этомъ отношеніи полезны бамбукъ (древовидный злакъ), разныя пальмы и многія другія деревья. Прочности дуба, какъ строительнаго матеріала, способствуетъ значительная плотность и твердость его древесины, а прочности хвойныхъ, кромѣ крѣпкой древесины, еще — богатство ея смолами, предохраняющими отъ гніенія. Очень высокіе, толстые и прямые стволы названныхъ деревьевъ идутъ также на мачты и другія части кораблей.

Всѣ деревья какъ нашихъ странъ, такъ и теплаго пояса, доставляютъ очень разнообразный столярный и вообще подѣлочный матеріалъ. Ограничиваясь деревьями, свойственными только нашимъ странамъ, назовемъ липу, березу, ольху, ясень, осину, вязъ, дубъ и хвойныя. Липа, по мягкости своей древесины, даетъ хорошій матеріалъ для токарнаго дѣла. Береза – для мебели, столярныхъ и экипажныхъ издѣлій (колеса, оглобли и пр.), а ея вѣтви идутъ на обручи и метлы. Ясень, имѣющій твердую, гибкую и красивую древесину, употребляется на выдѣлку мебели, полозьевъ, ободьевъ колесъ, осей и проч Ольха—на подводныя постройки (насосы, сваи, плотины), такъ какъ древесина ея съ теченіемъ времени становится тверже въ водѣ. Осина—для выдѣлки корытъ, лотковъ, ложекъ и пр. Вязъ—для водяныхъ насосовъ, колесъ, обручей. Дубъ—для мебели, бочекъ, паркетовъ и пр.; одинъ видъ дуба, свойственный южной Европѣ, даетъ пробки. Всего больше столярнаго и токарнаго матеріала доставляютъ хвойныя. Изъ одного вида пихты изготовляются музыкальные инструменты; древесина тисоваго дерева отличается такою прочностью, что издѣлія изъ нея могутъ существовать 2000 лѣтъ и даже болѣе, почему тисъ и получилъ еще названіе негной-дерева; тѣ же качества свойственны и древесинѣ кипариса.

195, Растенія, потребныя какъ матеріалъ для разныхъ заводовъ, чрезвычайно разнообразны Упомянемъ только о растеніяхъ, доставляющихъ смолы, сахаръ, краски дубильныя вещества и эѳирныя масла.

Для добыванія смолы, дегтя, сиипидара и другихъ смоляныхъ произведеній служатъ различныя деревья изъ хвойныхъ, а также и многія деревья другихъ семействъ; лучшій терпентинъ (венеціанскій) добывается изъ лиственницы. По своему составу и по нѣкоторымъ свойствамъ къ смоламъ близокъ каучукъ; онъ добывается изъ разныхъ растеній, преимущественно изъ каучуковой сифоніи, растущей въ Бразиліи и въ Гвіанѣ. Каучукъ есть сгущенный млечный *) сокъ, вытекающій изъ этихъ деревьевъ.

*) Млечные соки называются такъ потому, что они похожи по виду на густое молоко и, подобно молоку, состоятъ изъ жидкости и плавающихъ въ ней шари-

Тростниковый сахаръ содержится во многихъ растеніяхъ, но добывается только изъ тѣхъ, гдѣ его процентное содержаніе на столько велико, что окупаетъ издержки воздѣлыванія сахароноснаго растенія и его обработки. Въ жаркихъ странахъ въ этомъ отношеніи извѣстенъ сахарный тростникъ, высокій (до 12 футовъ) метельчатый злакъ, растущій дико и воздѣлываемый въ сырыхъ мѣстностяхъ, и нѣкоторыя пальмы. Въ Россіи большое количество сахара добывается изъ корней свекловицы, содержащихъ его около 10%. Можно также добывать сахаръ изъ сахарнаго сорго, метельчатаго злака американскихъ умѣренныхъ странъ. Изъ весенняго сока одного изъ нѣкоторыхъ видовъ клена (вообще богатыхъ сахаромъ) также добывается сахаръ.

Изъ растеній, доставляющихъ краски, самое замѣчательное есть индигоноска, полукустарникъ (изъ мотыльковыхъ) родомъ изъ Остъ-Индіи, но разводимый теперь во всѣхъ жаркихъ странахъ. Срѣзанныя вѣтви его долго вымачиваются въ водѣ, отчего подвергаются разложенію или гніенію особаго рода; на поверхности всплываетъ пѣна сперва зеленаго, затѣмъ желтаго цвѣта, дающая на воздухѣ темносиній осадокъ, индиго (кубовую краску). Изъ корней (собственно корневищъ) марены, высокаго травянистаго растенія, разводимаго у насъ въ Закавказьѣ, получается красное вещество, крапъ, идущее на окраску хлопчатобумажныхъ тканей. Дико растущій у насъ дрокъ (изъ мотыльковыхъ) и пупавка красильная (изъ сложноцвѣтныхъ) доставляютъ желтую, зеленую и другія краски. Дорогая желтая краска, гуммигутъ, получается изъ остъ-индскаго гуммигутоваго дерева. Извѣстное въ торговлѣ сандальное дерево, отличающееся кровяно-красною древесиною съ черными жилками и дающее разнообразныя краски, также свойственно Остъ-Индіи, хотя и называется иногда бразильскимъ деревомъ. Какъ матеріалъ для извлеченія красокъ употребляется еще кампешевое и фернамбуковое дерево; первое даетъ краски синія и фіолетовыя, второе различныхъ красныхъ оттѣнковъ.

Въ корѣ ивы, дуба, отчасти ольхи, ели и др., а также въ листьяхъ нѣкоторыхъ растеній содержится дубильное вещество, или танинъ, и дубильная кислота. Послѣдняя отличается особымъ свойствомъ соединяться съ животнымъ клеемъ, измѣняя его такимъ образовъ, что онъ становится нерастворимымъ въ водѣ и не подвергается гніенію. На этомъ основано дубленіе кожъ, которыя отъ дѣйствія на нихъ дубильной кислоты становятся прочны и годны для употребленія. Поэтому ивовая и дубовая кора составляютъ очень важный матеріалъ для кожевенныхъ заводовъ. Чистая дубильная кислота добывается изъ чернильныхъ орѣшковъ, которые идутъ также на приготовленіе чернилъ. Чернильный орѣшекъ составляетъ болѣзненный наростъ на листьяхъ одного вида дуба, растущаго въ странахъ, лежащихъ вокругъ Средиземнаго моря. Эти наросты образуются на листьяхъ отъ укола маленькимъ насѣкомымъ, орѣхотворкою (изъ перепончатокрылыхъ).

Изъ эѳирныхъ маслъ (§ 161) приготовляютъ различные парфюмерныя издѣлія (духи, помаду и пр.); они также идутъ въ кондитерскомъ

ковъ. Изъ нашихъ растеній млечными соками богаты макъ, чистотѣлъ, молочай и нѣкоторыя сложноцвѣтныя (одуванчикъ и др.).

дѣлѣ и въ медицинѣ. Эти масла чрезвычайно разнообразны. Изъ растеній нашихъ странъ больше всего встрѣчается ихъ въ плодахъ зонтичныхъ и лепесткахъ семейства губоцвѣтныхъ (изъ двусѣмянодольныхъ вѣнчикоцвѣтныхъ); къ послѣднимъ, изъ растеній нашихъ странъ, относятся мята, шалфей, богородицкая травка, мелиса. Между маслами, добываемыми изъ зонтичныхъ, извѣстны анисовое, укропное, тминное; изъ губоцвѣтныхъ получаются масла мятное, розмариновое, лавендуловое, тимьяновое (изъ богородицкой травки); два послѣднія больше всего доставляютъ матеріала для фабрикаціи духовъ. Для той же цѣли употребляются масла розовое, коричневое, гвоздичное, померанцевое, бергамотное и мн. др. Сильно и рѣзко пахнущія растенія употребляютъ еще для умерщвленія вредныхъ или паразитныхъ насѣкомыхъ. Таковъ персидскій порошокъ: это мелко истертые, засушенные цвѣтки персидской ромашки (изъ сложноцвѣтныхъ), свойственной М. Азіи, Персіи и Закавказью. Какъ жирныя, такъ и эѳирныя масла бываютъ и твердыя; изъ первыхъ таково какаовое, составляющее важнѣйшую часть шоколода, изъ вторыхъ — камфора, извѣстная по своему употребленію въ медицинѣ и добываемая изъ деревца лавро-камфорнаго, растущаго въ Индо-Китаѣ и Японіи.

196. Лѣкарственныя растенія. Большая часть лѣкарственныхъ веществъ добывается изъ растеній, такъ что въ этомъ отношеніи растительное царство приноситъ человѣку огромную пользу.

Дѣйствіе растеній на тѣло человѣка зависитъ отъ особенныхъ, содержащихся въ нихъ веществъ, преимущественно алкалоидовъ (§ 161), а также смолъ, бальзамовъ, камедій, маслъ и другихъ веществъ.

Изъ многочисленныхъ лѣкарственныхъ растеній назовемъ только важнѣйшія, наиболѣе извѣстныя.

Къ извѣстнымъ лѣкарственнымъ растеніямъ, дико растущимъ или нарочно разводимымъ въ нашихъ странахъ, относятся слѣдующія. Горчица, сѣмена которой содержатъ острое летучее масло, производящее нарывы на кожѣ и поэтому употребляющееся для горчичниковъ. Сѣмена льна, богатыя слизью, употребляются для мягчительныхъ припарокъ. Плоды малины, цвѣтки липы и бузины извѣстны какъ потогонныя средства. Хвойныя доставляютъ много смолъ и другихъ веществъ, жидкихъ и твердыхъ, очень употребительныхъ въ медицинѣ; таковы: вышеупомянутый венеціанскій терпентинъ, можжевеловыя ягоды, плоды извѣстнаго кустарника этого семейства, и пр. Изъ смолистой хвои сосенъ, вмѣстѣ съ льняными и бумажными нитями (такъ называемая сосновая шерсть), выдѣлываются ткани для приготовленія одежды (фуфаекъ, носковъ и пр.), довольно полезной въ нѣкоторыхъ болѣзняхъ. Много лѣкарственныхъ растеній принадлежитъ къ сложноцвѣтнымъ; таковы: ромашка, арника, полынь и др. Есть также цѣлебныя растенія въ семействѣ лютиковыхъ, какъ, напр., вышеописанный (ч. II, с. 98) аконитъ; среди зонтичныхъ какъ, напр., дико растущій у насъ дягильникъ; среди пасленовыхъ, изъ которыхъ у насъ растутъ бѣлена, дурманъ и пасленъ сладкогорькій, а нѣсколько южнѣе — белладона. Къ употребительнымъ въ медицинѣ растеніямъ нашихъ странъ относятся еще звѣробой, наперстянка, шалфей, трифоль, валеріана и др.

Еще болѣе лѣкарственныхъ веществъ доставляютъ растенія теплыхъ и жаркихъ странъ. Изъ нихъ всего благодѣтельнѣе для человѣка хинное деревцо. Родина его восточные склоны Андовъ (Перу и Боливія); здѣсь оно растетъ на высотахъ не менѣе 2000 аршинъ надъ уровнемъ океана. Перенесено также въ Остъ-Индію и на Яву. Хинное дерево даетъ цѣлебную кору, изъ которой извлекаютъ хининъ, алкалоидъ, дѣйствующій особеннымъ укрѣпляющимъ образомъ на человѣка и служащій незамѣнимымъ лѣкарствомъ противъ лихорадокъ и въ другихъ случаяхъ. Другое замѣчательное растеніе, макъ снотворный или восточный, разводится въ жаркихъ странахъ для добыванія изъ него опіума. Такъ называется сгущенный и отвердѣвшій млечный сокъ этого растенія, вытекающій изъ искусственныхъ надрѣзовъ на его недозрѣлыхъ плодахъ-коробочкахъ. Опіумъ употребляется въ медицинѣ въ разныхъ видахъ противъ различныхъ болѣзненныхъ припадковъ. Солодка (изъ мотыльковыхъ), растеніе, свойственное Ю. Европѣ, доставляетъ извѣстное сладкое лѣкарственное вещество, лакрицу: это сгущенный сокъ изъ его толстаго стержневого корня. Засушенный корень ревеня, растенія, свойственнаго средней Азіи, также употребляется въ медицинѣ. Листья деревьевъ рода алоэ (изъ лилейныхъ) богаты соками, изъ которыхъ добываютъ горькое смолистое лѣкарственное вещество алоэ (сабуръ). Къ лилейнымъ же относится луковичное растеніе зимовникъ и виды чемерицы, отличающіеся ядовитостью; употребляются какъ наружныя медицинскія средства. Сассапарель доставляется придаточными корнями одного растенія, свойственнаго Мексикѣ. Сѣмена клещевины, высокаго, широколистаго растенія, разводимаго въ садахъ для украшенія, даютъ извѣстное косторовое или рициновое масло.

Многія изъ названныхъ растеній обладаютъ цѣлебными свойствами, только благодаря содержащимся въ нихъ алкалоидамъ. Такъ, въ аконитѣ дѣйствующая составная часть есть алкалоидъ аконитинъ, въ белладонѣ—атропинъ, въ чемерицѣ—вератринъ. Какъ цѣлебныя, такъ и снотворныя свойства мака также зависятъ отъ нѣсколькихъ алкалоидовъ, содержащихся въ его млечномъ сокѣ, изъ нихъ болѣе другихъ извѣстенъ морфинъ.

197. Всѣ науки, предметъ которыхъ составляютъ животныя, растенія и минералы, носятъ общее названіе наукъ естественныхъ или естествовѣдѣнія. Наука о животныхъ называется зоологіею, о растеніяхъ — ботаникою, о минералахъ—минералогіею.

Наука, излагающая устройство тѣла человѣческаго, называется анатоміею, а наука, описывающая жизненную дѣятельность его органовъ — физіологіею. Анатомія и физіологія человѣка также причисляются къ наукамъ естественнымъ.

Часть анатоміи, изслѣдующая внутреннее строеніе тканей тѣла, называется гистологіею.

Наука, излагающая условія здороваго состоянія тѣла человѣческаго, называется гигіеною.

Какъ въ зоологіи, такъ и въ ботаникѣ различаютъ слѣдующія части:

Анатомію и гистологію животныхъ и растеній.

Физіологію животныхъ и растеній.

Морфологію или органографію, предметъ которой есть описаніе и изслѣдованіе отдѣльныхъ органовъ животныхъ и растеній со стороны ихъ формы и развитія.

Систематику, описывающую отдѣлы, классы, отряды, семейства и роды животныхъ и растеній.

Ископаемыя животныя и растенія составляютъ предметъ науки палеонтологіи.

Анатомію и физіологію животныхъ называютъ также сравнительною анатоміею и физіологіею.

Вопросы для повторенія и для письменныхъ отвѣтовъ.

ОПИСАНІЕ ЧЕЛОВѢЧЕСКАГО ТѢЛА.

§ 1. Какъ расположены вообще всѣ органы человѣческаго тѣла? Какъ они раздѣляются?

I. ОРГАНЫ ДВИЖЕНІЯ.

Кости.

2. Для чего служитъ скелетъ? Что называется полостями?

Какъ раздѣляются кости скелета?

Какъ раздѣляются кости по своей формѣ?

3. Какъ соединяются между собою кости? Какъ устроены сочлененія? Что называется связками? Отчего происходитъ вывихъ?

4 Какое внутреннее строеніе имѣютъ всѣ кости? Что называется костнымъ мозгомъ? Что называется надкостною плевою? Для чего она необходима?

Изъ чего состоитъ кость и какъ образуется? Почему въ черепѣ младенца кости мягки?

Какъ отдѣлить въ кости минеральныя вещества отъ хряща?

5. Перечислите кости черепа. Чѣмъ отличаются основная и затылочная кости?

Перечислите кости лица. Какъ онѣ соединяются между собою? Какія полости образуютъ?

6. Изъ чего состоитъ позвоночный столбъ? Какъ раздѣляются позвонки? Какъ они соединены между собою? Какія прочія кости туловища?

Изъ чего образована грудная клѣтка?

7. Какъ прикрѣпляются къ туловищу верхнія конечности? Какъ прикрѣпляются нижнія?

Изъ какихъ костей состоитъ верхняя конечность? Изъ чего состоитъ кисть руки? Какъ соединяются между собою кости руки? Какой суставъ въ тѣлѣ человѣка самый подвижный?

Какъ устроена нижняя конечность? Какъ прикрѣпляется къ тазу бедро? Какъ расположены берцовыя кости? Изъ чего состоитъ стопа?

Мышцы.

8. Для чего служатъ мышцы? Какъ измѣняется мышца при ея сокращеніи? Для чего еще служатъ мышцы? Чѣмъ отдѣляются онѣ отъ кожи? Какими признаками отличаются всѣ мышцы?

Какое внутреннее строеніе имѣютъ мышцы и что заключается внутри ихъ? Изъ чего состоятъ мышечныя волокна?

9. Какъ раздѣляются мышцы по строенію и по способу сокращенія? Гдѣ встрѣчаются гладкія мышцы? Изъ какихъ мышцъ состоитъ сердце?

10. Почему принимаютъ особую мышечную ткань? Какія още бываютъ ткани? Какая самая распространенная въ тѣлѣ ткань? Для чего служитъ и изъ чего состоитъ соединительная ткань?

11. Какъ раздѣляются мышцы по своей формѣ? Какія мышцы называются двухглавыми и трехглавыми? Къ чему прикрѣпляются тяжи мышцъ?

12. Какъ раздѣляются мышцы по своимъ отправленіямъ? Какъ совершается большая часть движеній? Какія мышцы самыя сильныя? Чѣмъ отличаются мышцы на лицѣ и для чего онѣ служатъ?

Нужны ли мышцы, кромѣ перемѣщенія костей, и для другихъ движеній? Нужны ли мышцы при покойномъ состояніи тѣла? Какъ сдерживается человѣкъ, стоящій на ногахъ? Какъ сдерживается голова?

13. Отъ чего зависитъ сила мышцы? Чѣмъ измѣряется она? Что принимается за единицы измѣренія? Какъ велика работа человѣка и его рукъ? Какъ велика работа лошади.

14. Почему полезна гимнастика? Какія послѣдствія имѣетъ бездѣятельность мышцъ? У какихъ людей развиты мышцы? Приведите примѣры большой быстроты движеній. Какое вліяніе имѣетъ гимнастика на всѣ отправленія тѣла? Имѣютъ ли вліяніе сокращенія мышцъ на теплоту тѣла?

Какія положенія тѣла утомительны и вредны? Отчего вредно продолжительно сгибать корпусъ? Какіе признаки усталости тѣла?

II. ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНІЯ.

15. Измѣняются ли въ своемъ составѣ части тѣла? Какъ выдѣляются изъ него отжившія частицы, и чѣмъ пополняется эта убыль? Когда вѣсъ тѣла увеличивается и уменьшается? Въ какихъ случаяхъ всегда уменьшается вѣсъ тѣла?

Какія вещества должна содержать въ себѣ кровь? Отчего кровь должна постоянно освѣжаться? Почему необходимо движеніе крови?

16. Какъ должно раздѣлить органы питанія? Гдѣ помѣщаются органы питанія? Что называется діафрагмой? Что называется серозною оболочкою?

Пищевареніе.

17. Для чего необходимо пищевареніе? Какая пища требуетъ переработки?

18. Какіе органы относятся къ органамъ пищеваренія?

19. Какъ раздѣляются зубы человѣка?

Какъ образуется и выростаетъ зубъ? Что называется корнемъ и вѣнчикомъ зуба? Почему зубы могутъ болѣть?

Сколько зубовъ у человѣка? Что называется прорѣзываніемъ зубовъ? Какіе зубы называются молочными и постоянными? Когда вырастаютъ послѣдніе коренные?

20. Изъ чего состоятъ зубы? Для чего служитъ эмаль? Какъ можетъ быть разрушена эмаль? Какія послѣдствія имѣетъ разрушеніе эмали?

Какъ долженъ человѣкъ заботиться о своихъ зубахъ? Чѣмъ слѣдуетъ чистить зубы и что дѣлать въ случаѣ образованія дупла?

21. Съ чѣмъ соединяется полость рта? Съ чѣмъ соединяется полость глотки? Чѣмъ прикрывается входъ въ гортань?

Опишите пищеводъ и желудокъ. Гдѣ помѣщается желудокъ? Что называется желудочнымъ сокомъ, и откуда онъ выдѣляется? Чѣмъ покрыты стѣнки всего пищеварительнаго канала? Для чего служитъ слизь?

22. Какъ раздѣляются кишки? Что называется ворсинами? Какія части различаютъ на тонкихъ кишкахъ? Какія жидкости необходимы для пищеваренія въ желудкѣ? Какъ раздѣляются толстыя кишки? Что называется брыжжейкою?

Какія главныя придаточныя железы? Что называется желчью? Куда поступаетъ желчь и гдѣ скопляется? Что называется брюшиною?

23. Какъ перерабатывается пища во рту? Для чего необходимо пережевываніе пищи и смѣшиваніе ея со слюною? Какъ совершается глотаніе?

Что происходитъ съ пищею въ желудкѣ? На какія составныя части пищи дѣйствуетъ слюна и желудочный сокъ? Изъ чего состоитъ кашица? Какія вещества остаются въ желудкѣ безъ измѣненія? Отъ чего происходятъ всѣ измѣненія въ желудкѣ?

Что происходитъ съ пищею въ кишкахъ? Что называется млечкомъ?

24. Какъ изучали ходъ пищеваренія? Въ чемъ состояли опыты надъ животными? Дѣйствуетъ ли желудочный сокъ на пищевыя вещества и внѣ желудка? Какіе случаи дали возможность дѣлать наблюденія надъ пищевареніемъ у человѣка?

О пищѣ.

25. Какія составныя части тканей тѣла? Для чего нужна вода въ тѣлѣ? Какъ поступаетъ вода въ тѣло и какъ выносится наружу? Равны ли приходъ и расходъ воды?

Какія свойства имѣютъ бѣлковыя вещества, для чего они служатъ и гдѣ встрѣчаются?

Гдѣ встрѣчаются вещества, дающія клей.

Гдѣ встрѣчается жиръ въ тѣлѣ?

26. Какія минеральныя вещества входятъ въ составъ тѣла? Какъ доказана необходимость ихъ для тѣла? Какъ опредѣляется количество минеральныхъ веществъ въ тканяхъ тѣла?

27. Какое вещество всего необходимѣе для тѣла? Какія вещества должны находиться въ нашей пищѣ?

28. Для чего служитъ еще пища, кромѣ пополненія убылей тѣла?

Какъ можно раздѣлить пищевыя вещества по пользѣ, приносимой ими тѣлу?

29. Какія пищевыя вещества богаты бѣлками? Какія — жирами? Какія — сахаромъ и крахмаломъ? Для чего служатъ преимущественно послѣднія?

Какіе опыты относительно пищи дѣлали ученые надъ животными? Что всего необходимѣе для питанія тѣла? Какъ дѣйствуетъ на человѣка исключительно одна мясная пища?

30. Когда наступаетъ смерть отъ голода и жажды? Какъ измѣняется лишенное пищи тѣло? Отчего уменьшается объемъ и вѣсъ тѣла? Въ какихъ тканяхъ потери бываютъ наибольшія и наименьшія?

31. Въ какомъ отношеніи должны входить въ составъ пищи бѣлки, жиры, углеводы? Почему самая лучшая пища есть смѣшанная? Какія качества должна имѣть наша пища?

Чѣмъ полезны приправы и пряности? Какая самая важная приправа пищи?

Почему животная пища питательнѣе растительной? Почему она удобоваримѣе?

32. Почему молоко должно относить къ самымъ питательнымъ изъ пищевыхъ веществъ? Изъ чего состоитъ молоко? Отчего молоко имѣетъ бѣлый цвѣтъ и непрозрачно? Что происходитъ съ молокомъ, постоявшимъ на воздухѣ? Что происходитъ съ молокомъ въ желудкѣ? Какъ всего полезнѣе употреблять молоко въ пищу?

Что входитъ въ составъ птичьихъ яицъ? Какія части яйца всего питательнѣе? Въ какомъ видѣ лучше всего употреблять яйца въ пищу? Какъ скоро переваривается въ желудкѣ круто сваренное яйцо?

Почему мясо составляетъ самую здоровую и питательную пищу? Изъ чего состоитъ мясо? Какъ можно раздѣлить вообще мясо по питательности и удобоваримости? Какія составныя части мяса всего важнѣе для питанія тѣла.

Отъ какихъ животныхъ мясо всего питательнѣе для человѣка? Какія части животныхъ, кромѣ мышцъ, употребляютъ въ пищу? Какой самый лучшій способъ приготовленія мяса, идущаго въ пищу? Когда въ особенности полезно сваренное мясо?

33. Изъ чего состоитъ главная составная часть хлѣба? Какія вещества, кромѣ крахмала, входятъ еще въ составъ хлѣба? Отчего хлѣбъ есть самое удобоваримое вещество? У всѣхъ ли народовъ хлѣбъ служитъ пищевымъ веществомъ? Полезно ли примѣшивать хлѣбъ къ другой пищѣ? Какое значеніе имѣетъ примѣсь отрубей къ хлѣбу? Какой хлѣбъ полезнѣе для желудка?

Чѣмъ отличается картофель по своему составу отъ хлѣбныхъ злаковъ?

Отчего увеличиваются удобоваримость и питательность картофеля?

Какія еще растительныя вещества полезныя какъ пища и почему? Что способствуетъ удобоваримости стручковыхъ плодовъ?

Почему грибы также относятся къ питательной пищѣ?

Питательны ли овощи и плоды? Чѣмъ полезны плоды, содержащіе много сахара? Полезны ли молодые плоды и овощи?

34. Какой самый важный напитокъ для тѣла? Чѣмъ доказывается не-

обходимость воды для тѣла? Когда человѣкъ скорѣе чувствуетъ жажду? Какими путями вводится вода въ тѣло?

Какія свойства должна имѣть употребляемая нами вода? Почему необходимо содержаніе въ ней газовъ и солей? Отчего не годится для питья вода отварная и перегонная? Какая вода самая здоровая для питья? Почему вредна стоячая вода? Какъ можно очищать испорченную воду?

Почему чай и кофе не могутъ быть причислены къ питательнымъ веществамъ? Въ чемъ состоитъ дѣйствіе чая и кофе на тѣло человѣка? Отчего зависитъ возбуждающее дѣйствіе того и другого напитка? Чѣмъ отличается дѣйствіе на тѣло кофе отъ дѣйствія чая? Можетъ ли чай и кофе замѣнять для насъ пищу? Когда употребленіе того и другого напитка становится вреднымъ?

35. Какіе напитки называются спиртными? Въ чемъ заключается ихъ дѣйствіе на тѣло? Какими свойствами отличается алькоголь? Какъ онъ дѣйствуетъ на тѣло? Можетъ ли алькоголь замѣнить пищу? Какъ онъ дѣйствуетъ на пищевареніе?

Какія послѣдствія имѣетъ неумѣренное употребленіе спиртныхъ напитковъ? Какія явленія сопровождаютъ опьяненіе? Какія послѣдствія въ различныхъ органахъ тѣла можетъ имѣть постоянное употребленіе спиртныхъ напитковъ?

Чѣмъ отличается по составу вино отъ водокъ? Какія вина полезны для желудка?

Чѣмъ отличается пиво? Какъ приготовляется оно? Отчего пиво можно причислить къ напиткамъ питательнымъ и утоляющимъ жажду? Чѣмъ полезно пиво для отправленій тѣла?

Какъ приготовляется квасъ? Полезенъ ли онъ для желудка? Какъ приготовляется медъ? Какъ дѣйствуетъ онъ на тѣло?

Зависитъ ли опьяняющее дѣйствіе спиртныхъ напитковъ отъ хмѣля? Когда употребляется хмель?

Кровеобращеніе.

36. Какого цвѣта бываетъ кровь? Повсюду ли тѣло содержитъ кровь? Какъ велико все количество крови въ тѣлѣ?

37. Изъ чего состоитъ кровь? Чѣмъ отличается плазма? Отъ чего зависитъ цвѣтъ крови? Какую величину и форму имѣютъ кровяные шарики? Что происходитъ съ шариками крови въ покоѣ? Что называется шариками лимфы? Какъ велико количество шариковъ въ 1 кубич. миллиметрѣ?

38. Что происходитъ съ кровью на воздухѣ? Отъ чего происходитъ свертываніе крови? Можно ли помѣшать свертыванію? Чѣмъ полезна для тѣла способность крови свертываться?

39. Почему кровь находится въ постоянномъ движеніи по тѣлу? Какіе органы относятся къ органамъ кровеобращенія? Какъ раздѣляются кровеносные сосуды?

Что называется волосными сосудами? Для чего они служатъ?

40. Чѣмъ отличаются артеріи отъ венъ—по направленію движущейся въ нихъ крови, по ихъ расположенію въ тѣлѣ, по строенію стѣнокъ,

по свойствамъ разрѣзовъ и по способу движенія крови? Отъ чего происходятъ біенія артерій и что называется пульсомъ? Какъ вытекаетъ кровь изъ разрѣзанныхъ венъ и артерій?

41. Какую форму имѣетъ сердце, и гдѣ оно помѣщается? Что называется вершиною и основаніемъ сердца? Что называется околосердечною сумкою? Изъ чего состоятъ стѣнки сердца?

Какъ раздѣлено сердце внутри? Сообщаются ли между собою всѣ четыре полости сердца? Что называется заслонками сердца?

42. Сколько кровеносныхъ сосудовъ сообщаются непосредственно съ сердцемъ? Какіе сосуды называются артеріею-аортою и легочною артеріею? Какія вены сообщаются съ сердцемъ?

Какой видъ имѣютъ заслонки при началѣ аорты? Для чего служатъ онѣ?

Перечислите главныя артеріи, направляющіяся книзу. Перечислите главныя артеріи, идущія кверху.

Изъ какихъ стволовъ составляется верхняя полая вена? Какія вены принимаетъ нижняя полая вена? Почему венъ въ тѣлѣ больше, чѣмъ артерій?

43. Какое общее направленіе движенія крови по тѣлу? Сколько разъ кровь проходитъ чрезъ сердце при одномъ полномъ кругѣ обращенія? Что называется большимъ и малымъ кровеобращеніемъ?

Почему кровь, обходя ткани тѣла, измѣняется въ своемъ составѣ? Какъ измѣняется при этомъ цвѣтъ ея? Что происходитъ съ кровью въ легкихъ? Почему свѣтлая кровь еще называется артеріальною, а темная — венозною? Изъ чего образуется воротная вена?

Какъ образуется печеночная вена?

44. Какое дѣйствіе на обращеніе крови оказываетъ сердце? Какъ сокращаются его отдѣльныя полости? Что происходитъ отъ сокращенія предсердій? Что происходитъ отъ сокращенія желудочковъ?

Какое вліяніе имѣетъ на сокращенія сердца строеніе его мышечныхъ волоконъ?

Отчего кровь не можетъ проникать изъ желудочковъ въ предсердія и изъ аорты — обратно въ сердце? Отчего кровь не можетъ двигаться по венамъ по направленію отъ сердца?

45. Какъ дѣйствуетъ давленіе крови на стѣнки артерій? Отчего происходитъ пульсъ? Отъ чего зависитъ число біеній всякой артеріи? Какой бываетъ пульсъ у взрослаго человѣка и у дѣтей? Какъ велика скорость движенія крови по тѣлу?

Какимъ снарядомъ объясняется наглядно движеніе крови по тѣлу?

46. У какихъ животныхъ и въ какихъ органахъ можно видѣть глазами движеніе крови? Что можно замѣтить при этихъ наблюденіяхъ?

47. Какъ можетъ измѣняться число біеній пульса? Когда пульсъ становится чаще? Есть ли связь между пульсомъ и пищевареніемъ и дыханіемъ? Отчего всѣ душевныя движенія приписываютъ сердцу? Какъ можетъ измѣняться пульсъ при болѣзненномъ состояніи тѣла?

Что называется тонами сердца? Когда происходятъ измѣненія въ тонахъ сердца?

Лимфатическіе и млечные сосуды.

48. Что называется лимфатическими сосудами и железами? Что называется лимфою? Въ чемъ лимфа сходствуетъ съ кровью? Гдѣ начинаются лимфатическіе сосуды и гдѣ оканчиваются? Для чего служитъ лимфа? Откуда происходятъ безцвѣтные шарики крови?

Для чего служатъ ворсины кишекъ? Какіе сосуды называются млечными? Чѣмъ отличается млечко отъ лимфы? Какъ еще поступаютъ въ кровь питательныя вещества изъ кишечнаго канала?

Изъ чего состоятъ плазма и шарики крови? Служатъ ли шарики для питанія тѣла? Въ какомъ состояніи бываютъ бѣлковыя вещества въ крови? Что называется фибриномъ? Есть ли въ крови газы?

Дыханіе.

49. Для чего человѣку необходимо дыханіе? Что составляетъ существенное условіе для дыханія? Когда человѣкъ можетъ умереть отъ задушенія?

50. Что называется атмосферою? Изъ чего состоитъ воздухъ? Какими свойствами отличается кислородъ? Что происходитъ при горѣніи и гніеніи? Уничтожаются ли сгарающія и гніющія вещества? Чѣмъ отличается отъ кислорода азотъ? Какой газъ получается отъ горѣнія.

Какими свойствами отличается угольная кислота? Какіе еще газы получаются при окисленіяхъ?

Какія примѣси постоянно свойственны воздуху? Какіе газы встрѣчаются въ нечистомъ воздухѣ?

51. Какъ дѣйствуетъ кислородъ на венозную кровь? Какой выводъ можно отсюда сдѣлать? Полезны ли для дыханія азотъ, угольная кислота и водяные пары?

52. Какіе органы относятся къ органамъ дыханія?

Опишите гортань. Что называется голосовою щелью и надгортанникомъ?

Опишите дыхательное горло. Что называется бронхами и легочными пузырьками?

53. Опишите легкія. Что называется плеврою? Какъ раздѣляется каждое легкое? Что помѣщается между бронхами? Какое самое важное свойство легкихъ?

Какъ образована грудная клѣтка? Опишите діафрагму. Какъ можетъ измѣняться ея форма? Какія движенія свойственны ребрамъ?

54. Какъ совершается дыханіе? Что происходитъ во время вдыханія? Какіе газы выбрасываются вонъ при выдыханіи? Какъ дѣйствуютъ при вдыханіи легкія, ребра и діафрагма? Какъ дѣйствуютъ эти органы при выдыханіи? Можно ли наблюдать снаружи дѣйствія вдыханія и выдыханія?

Какое количество воздуха можетъ вмѣститься въ легкомъ? Что называется остаточнымъ воздухомъ? Сколько воздуха можетъ быть вытѣснено при одномъ выдыханіи?

Зависитъ ли сокращеніе мышцъ грудной клѣтки отъ нашей воли? Какъ велико число вдыханій у взрослаго человѣка и у дѣтей? Можетъ ли измѣняться число вдыханій?

55. Почему дыханіе можно назвать медленнымъ горѣніемъ? Что происходитъ при дыханіи съ различными веществами въ крови? Что бываетъ послѣдствіемъ усиленнаго дыханія?

Можно ли видѣть выдыхаемые водяные пары? Какъ доказывается опытомъ выдыханіе угольной кислоты?

56. Какъ проникаютъ газы чрезъ стѣнки сосудовъ? Какими опытами можно доказать диффузію газовъ.

57. Какой составъ долженъ имѣть воздухъ для здороваго дыханія? Какое количество угольной кислоты можетъ содержать чистый воздухъ? Какія примѣси къ воздуху вредны для здоровья? Чѣмъ это доказывается? Отъ чего происходятъ нечистыя примѣси къ воздуху? Какое количество воздуха необходимо въ жилищахъ для одного человѣка? Достаточна ли одна большая величина комнатъ для здороваго дыханія? Почему необходимо провѣтривать жилища? Сколько чистаго воздуха нужно въ часъ на одного человѣка? Какъ проникаетъ въ жилища наружный воздухъ? Почему вреденъ слишкомъ сырой воздухъ? Почему вреденъ слишкомъ сухой? Чѣмъ вредны сырыя жилища?

58. Что служитъ органомъ голоса? Что называется голосовыми связками и щелью? Какъ голосовыя связки производятъ голосъ? Отъ чего усиливаются звуки голоса? Когда голосовыя связки не издаютъ звуковъ?

Что происходитъ при образованіи гласныхъ и согласныхъ звуковъ (буквъ)?

Кожа.

59. Изъ чего состоитъ кожа? Изъ чего состоитъ кожица? Какъ образуется и разрушается роговой слой?

Отъ чего роговой слой не можетъ болѣть и не даетъ при уколахъ крови? Вредна ли потеря рогового слоя кожи?

Отъ чего происходитъ мозоль? Отъ чего зависитъ цвѣтъ кожи? Отъ чего кожа бываетъ мѣстами красною?

Изъ чего состоитъ собственно кожа? Какими свойствами отличается она?

60. Какъ раздѣляются железки кожи? Что называется порою? Для чего служатъ клубковидныя железки? Какъ выдѣляется жиръ на кожѣ? Какъ распредѣлены потовыя железки на поверхности тѣла?

61. Какъ образуется волосъ? Какъ растетъ волосъ? Отъ чего волосы иногда приподнимаются? Отъ чего зависитъ цвѣтъ волосъ? Отъ чего волосы сѣдѣютъ?

Какъ вырастаютъ ногти? Могутъ ли волосы и ногти расти неопредѣленно?

62. Для чего служитъ тѣлу кожа?

Что выдѣляется чрезъ поры? Какъ образуется потъ? Полезно ли человѣку выдѣленіе пота? Какъ доказана важность отправленій кожи для человѣка?

Какъ выдѣляется вода изъ крови чрезъ почки?

Можно ли принять у человѣка дыханіе кожное?

63. Почему для человѣка необходимо постоянное охлажденіе кожи?

Какимъ образомъ теплота выдѣляется изъ всѣхъ тѣлъ природы?

Какъ охлаждается тѣло человѣка чрезъ теплопроводность? Какъ измѣняется потеря теплоты тѣломъ при вѣтрѣ и при погруженіи въ воду?

Чѣмъ доказывается потеря теплоты тѣломъ чрезъ лучеиспусканіе?

Когда усиливается потеря теплоты чрезъ испареніе кожи? Имѣетъ ли вліяніе потеря теплоты на температуру крови? Что мы чувствуемъ при сильномъ кожномъ испареніи?

64. Какъ уравновѣшивается расходъ тепла съ приходомъ самою кожею? Что происходитъ съ кожею въ холодъ и въ жаръ?

65. Что имѣетъ вліяніе на потерю теплоты кожею? Въ чемъ состоитъ главное назначеніе одежды?

Какія качества одежды всего нужнѣе для согрѣванія тѣла? Почему при теплой одеждѣ кожа не охлаждается? Для чего служатъ животнымъ шерсть и перья? Какое платье употребляется въ теплое время? Чѣмъ отличаются черныя и шероховатыя ткани одежды отъ бѣлыхъ и гладкихъ? Какія качества должна имѣть одежда относительно влажности воздуха? Отчего вредна сырая одежда? Какъ разнятся сырыя полотняныя ткани отъ шерстяныхъ, бумажныхъ и каучуковыхъ? Какую форму должна имѣть одежда? Почему вредно узкое платье? Какія части тѣла болѣе другихъ нуждаются въ защитѣ одеждою? Какія менѣе другихъ?

66. Какія цѣли надо имѣть въ виду, заботясь о кожѣ? Когда всего легче простуживается человѣкъ? Почему сырое бѣлье должно смѣнять на сухое? Что всего вреднѣе для мокрой кожи? Какъ можетъ произойти закрытіе поръ отъ неопрятности? Почему при обмываніяхъ тѣла всего полезнѣе теплая вода и мыло? Полезны ли наши бани? Почему необходима смѣна бѣлья? Какъ надо заботиться о волосахъ? Отчего не слѣдуетъ спать съ закрытой головою? Какія послѣдствія имѣетъ дурное питаніе корня волоса?

III. ОРГАНЫ ЧУВСТВОВАНІЯ.

Нервная система.

67. Что называется нервными центрами и нервною системою? Что называется узловатою нервною системою? Чѣмъ отличается она отъ головно-спинной?

68. Какой видъ и величину имѣетъ головной мозгъ? Гдѣ помѣщается онъ? Опишите оболочки мозга? Изъ какого вещества состоитъ масса мозга?

Какъ раздѣляется головной мозгъ?

69. Какъ раздѣляется большой мозгъ. Что называется мозолистымъ тѣломъ? Чѣмъ отличается поверхность мозга.

Гдѣ лежитъ и какъ устроенъ мозжечекъ? Какъ раздѣляютъ мозжечекъ? Чѣмъ отличается нижняя поверхность большого мозга? Что называется желудочками?

70. Какой видъ имѣетъ спинной мозгъ и гдѣ лежитъ онъ? Какъ онъ раздѣляется? Какъ распредѣлено въ немъ бѣлое и сѣрое вещество? Чѣмъ отличается продолговатый мозгъ.

71. Изъ чего состоитъ всякій нервъ? Гдѣ встрѣчаются нервы?

Какъ оканчиваются нервныя волокна къ поперечно-полосатыхъ мышцахъ?

Гдѣ начинаются нервы? Сколько паръ нервовъ берутъ начало изъ головного и спинного мозга? Гдѣ они развѣтвляются? Чѣмъ отличается блуждающій нервъ?

72. Какъ раздѣляются нервы по отправленіямъ? Какіе нервы начинаются отъ спинного мозга? Какія отправленія свойственны головнымъ нервамъ?

Куда проводятся всѣ ощущенія извнѣ? Какъ передаются мышцамъ проявленія нашей воли? Какая часть нервной системы служитъ для проявленія духовныхъ способностей человѣка? Съ чѣмъ можно сравнить головной мозгъ? Какъ разнятся по отправленіямъ сѣрое и бѣлое вещество?

73. Въ чемъ состоятъ отправленія полушарій большого мозга? Какое значеніе для жизни имѣетъ большой мозгъ? Какое значеніе имѣетъ продолговатый мозгъ?

Для чего служитъ мозжечекъ? Въ чемъ состоятъ отправленія спинного мозга?

74. Какія движенія не зависятъ отъ нашей воли? Какія непроизвольныя движенія свойственны поперечно-полосатымъ мышцамъ? Какъ называются движенія, совершающіяся безъ участія нашей воли? Какъ они объясняются? Какому нервному центру преимущественно свойственны они?

75. Какое значеніе для нервной системы имѣетъ сонъ? Прекращается ли во снѣ дѣятельность обѣихъ нервныхъ системъ?

Сколько часовъ въ сутки слѣдуетъ спать? Въ какихъ случаяхъ необходимъ сонъ болѣе продолжительный? Почему вредно спать слишкомъ много и слишкомъ мало? Какія условія необходимы для здороваго сна?

76. Какія послѣдствія имѣетъ давленіе на мозгъ и сотрясеніе его? Отъ чего человѣкъ можетъ придти въ безпамятство? Какія вещества называются анестезирующими?

Органы чувствъ.

77. Сколько считается чувствъ? Существуютъ ли для каждаго чувства особые органы? Для чего служатъ вообще всѣ чувства? Почему всѣ ощущенія органовъ чувствъ сознаются нами? Что извѣстно о людяхъ, лишенныхъ зрѣнія и слуха отъ рожденія?

78. Что узнаемъ посредствомъ осязанія? Что называется осязательными сосочками и тѣльцами? На какихъ частяхъ кожи осязаніе тоньше? Почему осязаніе всего тоньше на концахъ пальцевъ? Какіе еще органы отличаются тонкимъ осязаніемъ? Какіе—слабымъ?

Какъ изучается сравнительная тонкость осязанія на различныхъ мѣстахъ кожи? Какіе выводы сдѣланы изъ этихъ опытовъ? Какъ воспринимаются ощущенія тепла и холода? Что называется общею чувствительностью тѣла? Въ одинаковой ли степени принадлежитъ она всѣмъ органамъ тѣла?

79. Какимъ органамъ принадлежитъ чувство вкуса? Отчего языкъ отличается большою подвижностью? Чѣмъ отличается слизистая оболочка языка? Въ какихъ частяхъ языка чувство вкуса болѣе развито?

Какія вещества могутъ имѣть вкусъ? Въ какихъ количествахъ вещества могутъ возбуждать чувство вкуса?

80. Изъ чего образована носовая полость? Изъ чего состоитъ носъ? Съ чѣмъ сообщаются отдѣльныя половины носовой полости? Чѣмъ одѣты стѣнки нижней полости? Какой нервъ служитъ для обонянія? Какія полости сообщаются съ полостью носа? Отчего поверхность слизистой оболочки носа очень велика? Что называется носовыми раковинами?

Въ чемъ состоитъ назначеніе носовой полости? Какія вещества могутъ имѣть запахъ? Когда слизистая оболочка носа лишается ощущенія запаховъ? Какъ велика тонкость обонянія у человѣка? Для чего можетъ служить человѣку чувство обонянія?

81. Отчего происходятъ звуки? Что называется звуковыми волнами? Гдѣ помѣщается ухо? На какія части раздѣляется оно?

82. Изъ чего состоитъ наружное ухо? Опишите ушную раковину и наружный слуховой проходъ. Опишите барабанную перепонку.

83. Изъ чего состоитъ среднее ухо? Съ чѣмъ сообщается барабанная полость? Какія косточки находятся въ барабанной полости? Въ какомъ порядкѣ расположены онѣ?

84. Изъ чего состоитъ внутреннее ухо? Что находится внутри лабиринта и въ жидкости преддверія? Какъ проникаетъ внутрь лабиринта слуховой нервъ? Гдѣ лежитъ лабиринтъ?

Съ чѣмъ сообщается преддверіе? Опишите улитку. Съ чѣмъ сообщаются полуокружные каналы?

85. Какъ звуковыя волны проникаютъ внутрь уха и звуки передаются слуховому нерву? Какими еще путями звуки доходятъ до нерва? Что составляетъ существенную часть органа слуха? Какія части уха менѣе существенны? Какія послѣдствія имѣетъ врожденная глухота?

86. Изъ чего состоитъ органъ зрѣнія? Гдѣ помѣщается глазное яблоко? Чѣмъ защищено глазное яблоко?

Изъ какихъ оболочекъ составлено оно? Что называется прозрачною роговою оболочкою? Что называется радужною оболочкою и зрачкомъ глаза? Отъ чего зависитъ цвѣтъ глазъ? Изъ чего образована сѣтчатая оболочка?

Что заключается внутри полости глаза? Гдѣ помѣщается водянистая влага? Что называется хрусталикомъ? Гдѣ помѣщается стекловидное тѣло?

87. Въ чемъ состоитъ отправленіе зрѣнія? Какимъ опытомъ можно доказать образованіе изображеній внутри глаза? Въ какомъ положеніи рисуется на ретинѣ изображеніе предмета? Почему ощущеніе видимаго предмета не бываетъ двойное?

88. Чѣмъ отличается отъ другихъ оболочекъ склеротика? Какое строеніе радужной оболочки? Когда зрачекъ суживается? Чѣмъ отличается сосудистая оболочка? Какіе люди называются альбиносами? Чѣмъ отличается сѣтчатая оболочка? Что называется желтымъ пятномъ? Что называется слѣпымъ пятномъ?

89. Какими свойствами отличается зрительный нервъ? Имѣетъ ли подобныя свойства и слуховой нервъ? Какія ощущенія называются субъективными?

90. Какое изъ прозрачныхъ тѣлъ всего важнѣе для зрѣнія? Какъ устроена сумка хрусталика! Какія движенія и измѣненія формы свой-

ственны хрусталику? Какое болѣзненное измѣненіе хрусталика причиняетъ бѣльмо? Причиняетъ ли потерю зрѣнія удаленіе хрусталика? Когда слѣпота неизлѣчима? Почему зрачекъ всегда кажется чернымъ? Отчего происходятъ видимые въ глазу человѣчки?

91. Какіе органы составляютъ придаточныя части глаза? Какія мышцы приводятъ глазъ въ движеніе? Что бываетъ причиною косоглазія?

Опишите вѣки. Что называется соединительною оболочкою глаза? Для чего служатъ брови? Что называется мейбоміевыми железками? Отчего бываетъ ячмень на глазу?

92. Гдѣ помѣщаются слезныя железки и какой видъ имѣютъ онѣ? Для чего служитъ слезная жидкость? Какъ распространяется слезная жидкость на поверхности глаза? Что называется слезнымъ озеркомъ, порами, мѣшкомъ и каналомъ? Отчего слизистая оболочка носа смачивается слезною жидкостью? Когда образуются слезы?

93. Какъ должно заботиться о наружныхъ частяхъ глаза и о самомъ глазѣ? Какое освѣщеніе разсматриваемыхъ предметовъ вредно для глаза? Отчего вредно разсматриваніе очень мелкихъ предметовъ? Что полезно дѣлать при работѣ надъ очень мелкими предметами? Что называется близорукимъ глазомъ?

Что называется дальнозоркостью? Что называется разстояніемъ лучшаго видѣнія? Чѣмъ отличается хрусталикъ у близорукихъ и дальнозоркихъ? Какія очки полезны для близорукихъ и дальнозоркихъ?

II. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ЖИВОТНЫХЪ.

94. Что называется видомъ? Какія животныя схожи съ кошкою? Почему они причисляются къ одному роду съ кошкою? Что называется семействомъ? Какихъ животныхъ причисляютъ къ семейству собачьихъ, хорьковыхъ и медвѣжьихъ? Чѣмъ схожи между собою животныя этихъ трехъ семействъ? Что называется отрядомъ и классомъ? Какъ можно раздѣлить всѣхъ животныхъ?

На какіе классы раздѣляются животныя позвоночныя.

95. На какіе классы раздѣляется классъ млекопитающихъ? Какія животныя называются хищными?

96. Какія животныя называются четырерукими и почему? Для чего служатъ обезьянамъ конечности? Могутъ ли онѣ держаться и ходить на однѣхъ заднихъ конечностяхъ? Какъ устроены ихъ зубы? Какими нравами онѣ отличаются? Чѣмъ отличается горилла?

97. Какія животныя называются неполнозубыми и почему? Чѣмъ кормятся беззубыя животныя этого отряда? Чѣмъ отличаются ихъ конечности? Чѣмъ отличается броненосецъ? Чѣмъ отличается лѣнивецъ? Какими нравами отличаются неполнозубыя.

98. Гдѣ живутъ сумчатыя? Какой величины бываютъ они и какого устройства ихъ тѣло? Какимъ общимъ признакомъ отличаются всѣ сумчатыя? Какую жизнь ведутъ ихъ дѣтеныши въ первое время? Чѣмъ иногда замѣняются сумки?

Чѣмъ отличается утконосъ? Какой образъ жизни ведетъ онъ?

99. Какія животныя принадлежатъ къ отряду плотоядныхъ, кромѣ кошки, собаки, хорька и медвѣдя? Какія — къ насѣкомояднымъ, кромѣ ежа? Какія — къ жвачнымъ, кромѣ, быка, барана, козла, с. оленя? Къ однокопытнымъ, кромѣ лошади? Къ многокопытнымъ, кромѣ свиньи? Къ грызунамъ, кромѣ крысы, мыши, бѣлки, зайца? Къ ластоногимъ, кромѣ тюленя и моржа? Къ рыбообразнымъ, кромѣ кита? Сколько считается всѣхъ млекопитающихъ и однихъ грызуновъ?

Какія животныя называются ископаемыми?

100. Чѣмъ отличается скелетъ млекопитающихъ отъ скелета человѣка—относительно костей лица и позвонковъ? У какихъ млекопитающихъ есть ключицы? Какъ устроены у нихъ конечности? Какъ устроены кисть и стопа? У какихъ млекопитающихъ нѣтъ зубовъ? Чѣмъ вообще отличаются ихъ зубы отъ зубовъ человѣка? Какія особенности представляетъ кишечный каналъ? У какихъ животныхъ есть защечные мѣшки? Какіе органы кровеобращенія и дыханія? Какую температуру имѣетъ кровь? Чѣмъ отличается ихъ большой мозгъ? Какіе органы чувствъ развиты у нихъ менѣе всего и какіе больше всего? Чѣмъ отличается кожа млекопитающихъ? Что называется подшерсткомъ и остью? Въ какихъ случаяхъ бываетъ много подшерстку? Что называется линяніемъ? Какъ образуются роговые чешуйки и щитки?

Классъ птицъ.

101. На какіе отряды раздѣляется классъ птицъ?

102. Какія птицы относятся къ отряду бѣгающихъ? Какъ устроены ихъ крылья и ноги? Какой образъ жизни ведутъ онѣ? Опишите страуса и драхву. Какія птицы этого отряда извѣстны среди ископаемыхъ?

103. Какія птицы относятся къ хищнымъ, кромѣ совы, филина, орла и ястреба? Какія—относятся къ куринымъ, кромѣ курицы, тетерева и рябчика? Какія—къ голенастымъ, кромѣ цапли и журавля? Какія—къ плавающимъ, кромѣ утки, гуся и лебедя? Какія—къ воробьинымъ, кромѣ вороны, грача, галки и воробья?

104. Чѣмъ отличаются вообще кости птицъ отъ костей млекопитающихъ? Чѣмъ отличаются кости головы и позвонки? Чѣмъ отличается грудина, ключицы и лопатки птицъ? Чѣмъ отличаются кости конечностей? Какія самыя важныя мышцы у птицъ? Чѣмъ отличаются органы пищеваренія? Какіе органы кровеобращенія и дыханія у птицъ? Чѣмъ отличаются легкія и гортань? Какъ устроена нервная система? Какіе органы чувствъ развиты? У какихъ птицъ есть органы осязанія? Чѣмъ отличаются общіе покровы птицъ? Какъ размножаются птицы? Для чего яйца необходимо высиживать? Всѣ ли птицы устраиваютъ гнѣзда? Изъ чего строятся гнѣзда?

Классы пресмыкающихся и земноводныхъ.

105. На какіе отряды раздѣляется классъ пресмыкающихся? Чѣмъ отличаются они отъ млекопитающихъ и птицъ? Какъ устроено ихъ сердце?

106. Какія существуютъ черепахи, кромѣ сухопутныхъ? Гдѣ живетъ

и чѣмъ кормится хамелеонъ? Отъ чего зависитъ измѣнчивость цвѣта его кожи? Какъ раздѣляются змѣи? Чѣмъ отличается гремучникъ? Чѣмъ замѣчателенъ удавъ?

107. Чѣмъ отличаются ископаемыя ящерицы? Гдѣ жили онѣ?

108. Чѣмъ отличается скелетъ пресмыкающихся? Какія особенности представляютъ органы пищеваренія? Отчего пресмыкающіяся не могутъ переносить ни сильнаго жара, ни сильнаго холода? Какія еще послѣдствія имѣетъ медленность обмѣна у нихъ? Чѣмъ отличается ихъ нервная система? Какія явленія зависятъ отъ устройства нервной системы?

109. Чѣмъ отличаются земноводныя отъ пресмыкающихся? Чѣмъ дышатъ онѣ? Какая форма тѣла свойственна имъ? Какія особенности представляетъ скелетъ? Чѣмъ отличается кожа? Чѣмъ замѣчательна саламандра?

Классъ рыбъ.

110. Какими существенными признаками отличаются рыбы отъ прочихъ позвоночныхъ?

Какой скелетъ бываетъ у рыбъ и какія особенности представляетъ онъ?

Какъ раздѣляются рыбы по устройству плавниковъ и по положенію брюшныхъ плавниковъ? Какіе органы служатъ для движенія?

Чѣмъ отличается кровообращеніе и дыханіе рыбъ? Какъ бываютъ устроены жабры у различныхъ отрядовъ рыбъ?

Чѣмъ отличаются органы пищеваренія? Какія особенности представляетъ нервная система? Какъ размножаются рыбы.

ЖИВОТНЫЯ БЕЗПОЗВОНОЧНЫЯ.

111. Почему животныхъ безпозвоночныхъ должно раздѣлить на отдѣлы?

Классъ насѣкомыхъ.

112. На какіе отряды раздѣляется классъ насѣкомыхъ?

113. Перечислите важнѣйшіе изъ общихъ признаковъ насѣкомыхъ.

114. Изъ какихъ частей состоитъ тѣло насѣкомаго? Чѣмъ отличаются ихъ мышцы? Какой скелетъ у насѣкомыхъ? Какое устройство имѣетъ ротъ? Какіе органы кровообращенія свойственны насѣкомымъ? Какіе органы дыханія? Какъ устроена нервная система? Какіе органы чувствъ существуютъ у насѣкомыхъ?

115. Какъ размножаются насѣкомыя? Какія особенности представляетъ у нихъ кладка яичекъ? Въ чемъ состоятъ ихъ превращенія? Что называется полупревращеніемъ? Какое время потребно для всѣхъ формъ превращенія? Куда кладутся яички? Какъ долго живутъ насѣкомыя въ состояніи крылатомъ, личинки и куколки?

Классъ пауковъ.

116. Какими признаками отличаются пауки отъ насѣкомыхъ?

117. Какія безпозвоночныя, кромѣ паука-крестовика, принадлежатъ

еще къ классу пауковъ? Чѣмъ дышатъ они? Чѣмъ кормятся они? Подвергаются-ли они превращеніямъ? Есть-ли паразитные пауки?

Классъ ракообразныхъ.

118. Чѣмъ отличаются вообще ракообразныя отъ насѣкомыхъ и пауковъ? Перечислите ихъ общіе отличительные признаки. У всѣхъ-ли есть органы дыханія? Подвергаются ли они превращеніямъ? Есть-ли среди нихъ паразиты?

119. Какія животныя составляютъ отдѣлъ членистоногихъ? Почему они могутъ быть названы еще членистыми? Чѣмъ отличаются многоножки отъ прочихъ членистоногихъ? Приведите примѣръ многоножекъ.

Отдѣлъ червей.

120. Перечислите общіе признаки отдѣла червей.

Приведите примѣръ кольчатыхъ червей. Какъ устроено ихъ тѣло? Чѣмъ отличаются органы пищеваренія и нервная система? Какую особенность представляетъ кровь? Чѣмъ дышатъ они? Какъ размножаются они и гдѣ живутъ?

Приведите примѣры внутренностныхъ червей. Какую форму и величину имѣютъ эти черви? Какъ устроены и живутъ черви-паразиты? Отчего они не имѣютъ важнѣйшихъ внутреннихъ органовъ? Чѣмъ отличается кишечный каналъ и нервная система нѣкоторыхъ изъ нихъ?

Какъ размножаются они? Какую особенность представляютъ ихъ превращенія? Въ какихъ животныхъ живутъ они? Какіе органы избираютъ для мѣста пребыванія? Какіе внутренностные черви вредны для овецъ?

Отдѣлъ мягкотѣлыхъ или маллюсковъ.

121. Приведите примѣры мягкотѣлыхъ. Какими общими признаками отличаются всѣ мягкотѣлыя?

Какая форма тѣла называется не симметрическою? Что называется епанчею? Отчего мягкотѣлыя называются еще слизняками? Какъ строится раковина? Какъ раздѣляются раковины? Опишите раковину двустворчатую.

122. Какіи особенности представляетъ внутреннее устройство тѣла маллюсковъ? Чѣмъ отличается ихъ нервная система и органы дыханія? Какъ размножаются моллюски.

На какія группы можно раздѣлить всѣхъ моллюсковъ? Отъ чего безголовые моллюски получили свое названіе? Какіе моллюски называются головоногими? Приведите примѣръ головоногаго.

123. Почему извѣстно очень много ископаемыхъ моллюсковъ? Что доказываетъ присутствіе морскихъ моллюсковъ среди материковъ?

Отдѣлъ безкишечныхъ.

124. Приведите примѣры животныхъ безкишечныхъ. Въ чемъ заключаются общіе признаки животныхъ этого отдѣла?

125. Гдѣ живутъ безкишечныя? Опишите актиніи? Какой видъ имѣютъ полипы? Какія формы тѣла свойственны различнымъ кишечнымъ? Что составляетъ колонію животныхъ? Какими особенностями отличаются медузы? Какъ размножаются безкишечныя? Чѣмъ замѣчательны ихъ превращенія?

Отдѣлъ иглокожихъ.

126. Какія животныя относятся къ этому отдѣлу? Чѣмъ отличаются они отъ безкишечныхъ? Въ чемъ состоятъ еще общіе признаки отдѣла? Какія животныя сюда относятся?

127. Отъ чего морскіе ежи получили свое названіе? Изъ чего образуется ихъ наружный скелетъ? Какъ движутся они? Какую форму тѣла имѣютъ морскія звѣзды? Подвижны ли отдѣльныя части ихъ тѣла? Какъ онѣ перемѣщаются? Какой общій видъ имѣютъ морскія кубышки? Чѣмъ отличается ихъ кожа? Чѣмъ отличается ротовое отверстіе? Приведите примѣръ морской кубышки. Какія животныя назывались лучистыми?

Отдѣлъ простѣйшихъ животныхъ.

128. Приведите примѣры отдѣла простѣйшихъ. Почему простѣйшія получили свое названіе? Какую особенность представляетъ устройство ихъ тѣла?

Какую величину имѣютъ они? Какую форму имѣегъ ихъ тѣло? Изъ чего состоитъ оно? Имѣетъ-ли оно наружныя оболочки? Чѣмъ кормятся они и какъ принимаютъ пищу? Какія простѣйшія называются инфузоріями или наливочными? Какія прибавки бываютъ у нихъ на тѣлѣ? Что называется мерцательными волосками? Чѣмъ отличаются корненожки? Какъ размножаются онѣ? Отчего появляются въ настояхъ?

Классификація животныхъ.

129. Что называется классификаціею животныхъ? Почему необходима классификація? Какъ изучается царство животныхъ при помощи классификаціи?

Сколько классовъ въ отдѣлѣ позвоночныхъ? Сколько отрядовъ въ классахъ млекопитающихъ, птицъ, пресмыкающихся, земноводныхъ и рыбъ? На сколько отдѣловъ раздѣляются всѣ животныя безпозвоночныя? Сколько классовъ въ отдѣлѣ членистоногихъ и отрядовъ въ классѣ насѣкомыхъ? На сколько главныхъ группъ раздѣляется все животное царство?

О полезныхъ животныхъ.

130. На какіе разряды можно раздѣлить всѣхъ полезныхъ для человѣка животныхъ?

131. Какія животныя изъ млекопитающихъ доставляютъ человѣку больше всего пищи? Какія жвачныя, кромѣ быка и барана, также идутъ въ пищу? Отъ какихъ животныхъ употребляется молоко? Какія млекопитающія, кромѣ жвачныхъ, также доставляютъ пищу?

Какой отрядъ также много доставляетъ пищи? Какія птицы употребляются въ пищу? Почему не ѣдятъ хищныхъ птицъ и млекопитающихъ? Какія животныя съѣдобны изъ пресмыкающихся, земноводныхъ, членистоногихъ, мягкотѣлыхъ и иглокожихъ?

132. Какія животныя доставляютъ самый лучшій матеріалъ для одежды? Чѣмъ отличается бараній волосъ отъ другихъ? Какія еще животныя даютъ шерсть?

Какія животныя доставлютъ мѣха? Чѣмъ замѣчателенъ морской бобръ?

Въ какомъ климатѣ живутъ пушные звѣри? Когда мѣхъ у пушного звѣря бываетъ гуще и теплѣе? Въ какихъ странахъ больше всего пушныхъ звѣрей?

Для чего употребляются выдѣланныя шкурки животныхъ? Какія животныя доставляютъ сапожный товаръ, сафьянъ, лайку, замшу и пергаментъ?

Какой самый лучшій птичій пухъ? Почему онъ встрѣчается въ гнѣздахъ гаги? Доставляютъ ли матеріалъ для одежды животныя прочихъ классовъ?

133. Какъ можно раздѣлить животныхъ, полезныхъ человѣку своею силою? Какія животныя относятся къ упряжнымъ и какія къ вьючнымъ?

134. Какія животныя доставляютъ больше всего матеріала для заводовъ и фабрикъ? Отъ какихъ животныхъ добывается сало и жиръ? Какъ получаютъ клей? На что употребляются рога, копыта, щетина, бивни слона? Откуда еще добывается продажная слоновая кость? Какія млекопитающія доставляютъ пахучія и лѣкарственныя вещества? Откуда добывается матеріалъ для черепаховыхъ издѣлій?

Какія насѣкомыя особенно полезны для человѣка? Чѣмъ полезны шпанскія мушки и гдѣ живутъ онѣ? Чѣмъ полезны орѣхотворки и виды червеца?

Почему домашнія млекопитающія полезны еще для удобренія почвы? Что называется гуано?

135. Какія животныя всего полезнѣе для человѣка? Какія животныя особенно вредны? Въ какомъ классѣ и въ какихъ отрядахъ встрѣчается больше всего вредныхъ растеніямъ животныхъ? Какіе овощи, плоды, деревья и хлѣбные злаки страдаютъ отъ насѣкомыхъ? Вредны-ли личинки чешуекрылыхъ? Чѣмъ вредны различные грызуны?

Какими породами птицъ долженъ дорожить человѣкъ? Какія птицы приносятъ пользу для лѣсовъ? Чѣмъ могутъ быть полезны вороны и хищныя птицы?

Какую пользу приносятъ насѣкомоядныя, млекопитающія, рукокрылыя и ящерицы?

Чѣмъ могутъ быть полезны хищныя птицы и млекопитающія?

III. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ РАСТЕНІЙ.

I. Сѣмя и проростаніе.

136. Изъ чего состоитъ сѣмя? Изъ чего состоитъ ядро сѣмени? Что составляетъ зародышъ сѣмени? Что называется рубчикомъ сѣмени?

Какія особенности представляетъ строеніе зерновки овса? Что называется бѣлкомъ сѣмени? Изъ чего состоитъ бѣлокъ?

137. У какихъ растеній, кромѣ овса, сѣмена бываютъ съ одною сѣмянодолею? Чѣмъ отличаются сѣмена хвойныхъ?

Какъ раздѣляются растенія по строенію сѣмени?

138. Какъ можно прослѣдить проростаніе сѣмянъ? Какъ измѣняется сѣмя, пролежавшее въ землѣ отъ 1 до 3 дней? Какъ происходитъ разрывъ кожуры? Какъ начинается проростаніе сѣмени? Какая часть зародыша растетъ скорѣе?

139. Что можно видѣть на сѣменахъ, пролежавшихъ въ землѣ болѣе 3 дней? Какъ развивается корешокъ и почечка? Когда появляются зеленые листочки? Что происходитъ съ сѣменемъ, посаженнымъ корешкомъ вверхъ? Освобождаются ли сѣмянодоли изъ кожуры? Что особеннаго представляетъ проростаніе сѣмени тыквы?

У какихъ растеній сѣмянодоли надземныя? У какихъ—подземныя?

140. Чѣмъ отличается почечка у сѣмянъ односѣмянодольныхъ? Какъ появляются и располагаются у нихъ молодые листочки? Чѣмъ отличается развитіе корешка у односѣмянодольныхъ? Какіе корни называются придаточными и главными?

141. Чѣмъ отличается проростаніе сѣмянъ хвойныхъ? Въ какомъ порядкѣ развиваются у хвойныхъ различныя части зародыша?

142, Что происходитъ съ росткомъ, лишеннымъ сѣмянодолей? Когда растеніе можетъ развиваться и безъ сѣмянодолей? Для чего служатъ сѣмянодоли молодому ростку? У какихъ сѣмянъ легко наблюдать истощеніе сѣмянодолей? Какъ происходитъ питаніе ростка у сѣмянъ бѣлковыхъ?

143. Какія сѣмена проростаютъ скорѣе? Какія сѣмена скоро теряютъ способность проростанія? Какія долго сохраняютъ ее? Зависитъ ли скорость проростанія отъ величины сѣмени и состава бѣлка? Какія еще сѣмена проростаютъ очень медленно?

144. Что необходимо для проростанія всякаго сѣмени? Какое вліяніе имѣетъ температура на проростаніе сѣмянъ? Что происходитъ въ снѣжныя и безснѣжныя зимы съ посѣвами хлѣбныхъ злаковъ? Какая температура считается самою благопріятною?

Почему влажность почвы необходима для проростанія сѣмени? Что происходитъ съ сѣменами въ сухой землѣ?

Необходимъ ли доступъ воздуха къ проростающему сѣмени? Чѣмъ полезно вспахиваніе почвы? Можетъ ли сѣмя дать ростокъ въ водѣ? Возможно ли проростаніе въ водѣ прокипяченной или перегнанной? Какая составная часть воздуха нужна сѣмени? Можно ли очень старымъ сѣменамъ возвратить способность проростанія?

145. Чѣмъ отличается спора отъ сѣмени? Что называется заросткомъ? Какъ развиваются изъ споры папоротники, хвощи и мхи? Какую особенность представляютъ споры многихъ водорослей?

II. Внутреннее строеніе растеній.

146. Изъ чего состоятъ всѣ органы растеній? Какъ можно ознакомиться съ внутреннимъ строеніемъ растеній и съ отдѣльными клѣточками? Что встрѣчается внутри растеній кромѣ клѣточекъ?

147. Какой величины бываютъ клѣточки? Какія свойства имѣетъ ихъ

перепонка? Бываетъ ли твердая оболочка у клѣточекъ? Какъ можетъ измѣниться форма клѣточки? Гдѣ встрѣчаются удлиненныя клѣточки?

148. Чѣмъ бываютъ наполнены клѣточки? Какія вещества встрѣчаются въ клѣточкахъ? Что содержитъ клѣточный сокъ?

149. Чѣмъ отличаются сосуды отъ древесинныхъ клѣточекъ? Можно ли видѣть сосуды безъ микроскопа? Что называется волокнисто-сосудистою тканью?

150. У какихъ растеній стебли образованы изъ однѣхъ клѣточекъ? Изъ какихъ частей состоитъ одногодовалая вѣтвь? Изъ чего образованы сердцевина, древесина и кора? Что называется лубяными волокнами, и для чего они служатъ? Какъ размѣщаются въ стеблѣ лубяныя волокна? На чемъ основана мочка льна?

Какой видъ имѣетъ лубяное волокно подъ микроскопомъ? Чѣмъ отличается конопляное волокно? Какого происхожденія хлопчатобумажное волокно, и какой видъ оно имѣетъ? Чѣмъ отличаются волоски шерсти и шелковыя нити отъ прочихъ волоконъ?

151. Какое строеніе имѣетъ многолѣтняя вѣтвь? Что называется годичными кольцами? Что извѣстно о возрастѣ деревьевъ? Что называется сердцевинными лучами? Какъ образуются новые слои древесины и коры?

152. Чѣмъ отличается строеніе стебля односѣмянодольныхъ? Чѣмъ отличается строеніе корня отъ строенія стебля?

153. Изъ чего образована пластинка листа? Что называется устьицами?

III. Отправленія органовъ.

154. Какъ можно раздѣлить всѣ органы растенія по ихъ отправленіямъ?

1. Питаніе растеній.

Питательныя вещества.

155. Откуда поглощаетъ растеніе питательныя вещества? Какія вещества нужны для питанія растеній? Сколько воды содержатъ растенія. Для чего необходима вода? Какъ опредѣлить количество содержащейся въ растеніи воды? Въ какихъ частяхъ растенія всего меньше воды? Отчего сѣмена злаковъ проростаютъ иногда въ снопахъ?

156. Изъ чего состоитъ зола сожженнаго растенія? Въ какихъ растеніяхъ встрѣчается кали, желѣзо, известь, кремнеземъ? Какъ велико бываетъ содержаніе минеральныхъ веществъ въ растеніи? Въ какомъ видѣ поступаютъ минеральныя вещ. въ растеніе? Необходимы-ли они для жизни растенія? Въ какой водѣ можно вырастить растеніе?

157. Откуда растеніе поглощаетъ угольную кислоту и какими органами? Что происходитъ съ угольною кислотою внутри растенія?

Какимъ опытомъ можно доказать поглощеніе листьями угольной кислоты и выдѣленіе кислорода?

158. Почему зеленыя части растеній полезны для дыханія человѣка?

Какъ можно освѣжать воздухъ комнаты? Какой вообще воздухъ пріятенъ и полезенъ для человѣка?

159. Что образуется изъ хлорофилла? Что называется клѣтчаткою?

160. Какой обмѣнъ газовъ происходитъ между растеніемъ и воздухомъ въ темнотѣ? Поглощается-ли кислородъ и при свѣтѣ? Когда больше всего поглощается кислорода? Въ какихъ случаяхъ наблюдали проростаніе подъ снѣгомъ и между льдомъ? Отчего здѣсь возможно проростаніе? Когда кислородъ поглощается почками и цвѣтками? Для чего служатъ устьица листа? Что образуется въ растеніи изъ питательныхъ веществъ?

161. Какія вещества содержатся въ клѣточкахъ?

Какія замѣчательныя бѣлковыя вещества? Какъ раздѣляются растительныя масла? Въ какомъ видѣ встрѣчаются они въ растеніяхъ? Чѣмъ отличаются эфирныя масла отъ жирныхъ? Отъ чего зависитъ запахъ цвѣтовъ и плодовъ? Какимъ общимъ свойствомъ отличаются еще эфирныя масла? Гдѣ встрѣчаются смолы въ растеніяхъ? Какія растенія всего богаче смолами? Въ какомъ видѣ встрѣчается сахаръ? Какіе различаются роды сахара? Что называется алкалоидами? Какими свойствами отличаются они?

Отчего зависитъ окраска различныхъ частей растенія? Гдѣ встрѣчаются красящія вещества? Когда ткань растенія бываетъ бѣлаго цвѣта?

Движеніе соковъ.

162. Какъ поступаетъ почвенная вода въ растеніе? Какими частями корня всасывается она? Что называется корневыми волосками? Какой общей длины достигаютъ мочки и волоски корня у одного растенія?

Что должно требовать отъ почвы, питающей корень? Что надо наблюдать при пересаживаніи растеній?

163. Какъ вступаетъ почвенная вода въ наружный слой клѣточекъ? Какъ проникаетъ она въ слѣдующіе слои? Въ какихъ частяхъ стебля совершается восхожденіе воды? Чѣмъ способствуютъ восхожденію сока удлиненные клѣточки и сосуды? Какъ можно доказать восхожденіе сока? Какія можно привести доказательства того, что восходящій сокъ не движется черезъ сердцевину и кору?

164. Гдѣ происходитъ испареніе растительнаго сока? Отчего восхожденіе сока совершается безостановочно? Какимъ снарядомъ можно доказать всасываніе листьями воды и ея испареніе? Какимъ другимъ опытомъ можно доказать выдѣленіе воды листьями? Можно ли опредѣлить количество испаряемой воды?

Какимъ путемъ выдѣляется вода изъ листьевъ? Что наблюдается на листьяхъ съ восходомъ солнца? Какое количество воды теряетъ растеніе этимъ путемъ? Почему важна поливка растеній или орошеніе ихъ дождемъ?

165. Какъ перерабатывается растительный сокъ въ листьяхъ? Чѣмъ можно доказать важное значеніе листьевъ для дерева или для одной вѣтки?

Куда направляется питательный сокъ отъ листьевъ? Въ какихъ частяхъ стебля совершается это обратное движеніе? Какими опытами доказывается это обратное движеніе? Какими опытами доказывается важное значеніе

коры для дерева? Какъ принимается въ землѣ вѣтка, срѣзанная съ дерева?

166. Какія растенія можно назвать паразитными? Чѣмъ отличаются обыкновенно паразитныя растенія? Среди какихъ растеній больше всего паразитовъ? Перечислите паразитныя сѣмянныя растенія нашихъ странъ? На какихъ растеніяхъ они поселяются?

2. Размноженіе растеній.

167. Какъ размножаются растенія? Что необходимо для развитія сѣмени въ цвѣткѣ?

168. Какой видъ имѣетъ цвѣтень подъ микроскопомъ? Изъ чего состоитъ каждая пылинка? Какими свойствами обладаютъ ея оболочки? Что происходитъ съ пылинкою въ водѣ и въ густой жидкости?

169. Какъ опыляются цвѣтки водяныхъ растеній? Какъ совершается опыленіе у пузырчатки, кувшинокъ, водяного орѣха и валлиснеріи? Отчего опыленіе хлѣбныхъ злаковъ остается безплоднымъ при сильныхъ дождяхъ?

Что происходитъ съ пылинкою на рыльцѣ пестика? Что происходитъ затѣмъ съ сѣмяпочкою? Возможно-ли опыленіе при сухомъ рыльцѣ?

170. Какое условіе необходимо для возможности опыленія въ одномъ цвѣткѣ? Какъ иначе можетъ совершиться опыленіе? Какъ опыляются наши злаки?

Чѣмъ отличается размѣщеніе тычинокъ и пестиковъ у двуполыхъ цвѣтковъ? Какъ происходитъ опыленіе въ тѣхъ случаяхъ, когда тычинки ниже? Какъ размѣщаются однополые цвѣтки одного растенія?

Какъ совершается опыленіе въ тѣхъ случаяхъ, когда тычинки вообще ниже пестиковъ? Какъ насѣкомыя переносятъ цвѣтень? Возможно-ли опыленіе въ томъ случаѣ, когда пестики скрыты на днѣ цвѣтка?

171. Что происходитъ, если цвѣтень одного цвѣтка попадетъ на рыльце другого? Что называется помѣсями? Что извѣстно о дыняхъ и тыквахъ, разводимыхъ однѣ возлѣ другихъ? Получаются-ли отъ помѣсей всхожія сѣмена? Производятся-ли помѣси искусственно?

Какія украшающія растенія составляютъ искусственныя помѣси?

172. Какія растенія размножаются дѣленіемъ? Какимъ растеніямъ исключительно свойственъ этотъ способъ размноженія? Какъ происходитъ дѣленіе клѣточки?

173. Когда растеніе можетъ размножаться всякою отдѣльною своею частью? Какіе органы служатъ чаще всего для такого размноженія? У какихъ растеній придаточныя почки отдѣляются отъ материнскаго растенія?

174. Что называется размноженіемъ черенковъ? Какія растенія разводятся такимъ образомъ? Въ чемъ состоитъ размноженіе отводковъ? Какія растенія размножаются посредствомъ отводковъ?

175. Какое различіе существуетъ между растеніями, выращенными изъ сѣмянъ и изъ придаточныхъ почекъ? Какой способъ разможенія важнѣе на практикѣ?

176. Что называется прививкою? Что называется дичкомъ и прививкомъ? Какъ можно раздѣлить способы прививки?

177. Въ чемъ состоитъ прививка глазкомъ? Отчего надрѣзъ на дичкѣ надо перевязывать и замазывать? Гдѣ появляется вѣтвь съ облагороженными плодами?

178. Въ чемъ состоитъ прививка прищепомъ? Когда лучше на дичокъ наставлять расщепленный прививокъ и когда — обратно? Когда прививка бываетъ всего успѣшнѣе?

179. Въ чемъ состоитъ прививка отводковъ? Когда прививокъ можно отрѣзать отъ родного растенія?

180. Что называется наплывомъ? Какъ образуются придаточные корешки?

Когда прививка вообще бываетъ успѣшна? Могутъ-ли прививаться одинъ на другомъ разные виды одного рода? Какія исключенія представляютъ здѣсь общія правила? Какія яблочныя и костянковыя не прививаются одни на другихъ?

IV. Вліяніе почвы и воздуха на растеніе.

181. Что имѣетъ большое вліяніе на жизнь растенія? Изъ чего можно видѣть вліяніе почвы на растеніе? Какая почва всего лучше для картофеля, капусты и сельдерея?

Перечислите условія, какимъ должна удовлетворять хорошая почва.

182. Какими свойствами отличается черноземная почва? Что называется перегноемъ? Почему черноземная почва есть самая плодородная? Есть-ли черноземная почва въ Е. Россіи? Плодородны-ли песчаная и глинистая почвы? Когда онѣ вредны для растеній? Гдѣ можетъ образоваться болотистая почва? Отчего она вредна для растеній? Какъ осушаютъ болотистую почву? Что называется дренажемъ?

183. Измѣняется-ли почва съ теченіемъ времени? Отчего почва можетъ выпахиваться? Истощается-ли почва, проростающая дикими растеніями? Для чего служитъ удобреніе почвы? Что значитъ оставлять почву подъ паромъ? Отъ какихъ причинъ поправляется почва подъ паромъ?

184. Отчего полезно мѣнять растенія, разводимыя на одномъ полѣ? Какъ надо выбирать растенія? Что называется плодоперемѣннымъ или многопольнымъ хозяйствомъ и какъ оно раздѣляется?

185. Какое вліяніе имѣетъ воздухъ на растеніе, кромѣ пищи, поглощаемой изъ него растеніемъ? Отчего вреденъ слишкомъ сухой воздухъ? Какимъ странамъ свойственна самая роскошная растительность? Какое лѣто вредно для хлѣбныхъ злаковъ? Что происходитъ съ хлѣбными посѣвами при слишкомъ сырой и слишкомъ сухой веснѣ? Что называется полеганіемъ хлѣбовъ?

Почему въ нашихъ странахъ жизнь растенія возможна только лѣтомъ? Чѣмъ отличается растительность жаркихъ странъ? Отчего растенія растутъ скорѣе въ теплицахъ и оранжереяхъ? Равномѣрно-ли вытягивается въ длину стебель растенія? Что называется выгонкою растенія?

186. Когда свѣтъ становится необходимымъ для растенія? Отчего подземныя части растенія не бываютъ зелеными? Могутъ ли развиваться и въ темнотѣ стебли и вѣтви? Когда полеганіе хлѣбовъ бываетъ особенно велико? Какъ можно видѣть дѣйствіе свѣта на сильно вѣтвящихся и комнатныхъ растеніяхъ? Какъ вѣтвится одиноко растущее дерево?

V. Классификація растеній.

187. На какія двѣ большія группы можно раздѣлить всѣ растенія? Какія растенія относятся къ безцвѣтковымъ?

Чѣмъ отличаются растенія голосѣмянныя отъ покрытосѣмянныхъ?

Чѣмъ отличаются двусѣмянодольныя отъ односѣмянодольныхъ? Какія изъ описанныхъ растеній относятся къ односѣмянодольнымъ? Перечислите всѣ признаки, которыми, кромѣ строенія зародыша и стебля, отличаются двусѣмянодольныя отъ односѣмянодольныхъ?

Какъ можно раздѣлить двусѣмянодольныя? Какъ подраздѣляютъ растенія съ околоцвѣтникомъ? Какой бываетъ вѣнчикъ? Какъ подраздѣляютъ раздѣльнолепестныя? Какъ распадаются большія группы растеній? Изъ чего составляются роды? Почему каждое растеніе называется двумя словами?

188. Какъ раздѣляются безцвѣтковыя растенія? Чѣмъ отличаются ростцовыя отъ стебельныхъ? Какъ можно раздѣлить безцвѣтковыя относительно заростка?

189. Какъ раздѣляетъ Линней все растительное царство? На чемъ вообще основаны въ этой системѣ подраздѣленія цвѣтковыхъ?

Чѣмъ отличаются тычинки растеній первыхъ 13 классовъ этой системы? Какія тычинки у растеній 14 и 15 классовъ? Какія тычинки у растеній 16, 17 и 18 классовъ? Чѣмъ отличаются тычинки у растеній 19 и 20 классовъ? Какъ подраздѣляетъ Линней растенія съ цвѣтками однополыми?

V. О полезныхъ растеніяхъ.

190. Какъ значительна польза, приносимая растеніями человѣку? Что беретъ человѣкъ изъ растительнаго царства? Какъ можно раздѣлить растенія по пользѣ, ими приносимой?

191. Какія растенія больше всего доставляютъ пищу человѣку? Перечислите хлѣбные злаки. Какой злакъ больше всего кормитъ людей? Въ какихъ странахъ воздѣлываютъ прочіе злаки?

Какія еще растенія доставляютъ много пищи человѣку? Назовите важнѣйшія питательныя растенія странъ жаркихъ и холодныхъ?

Какія еще пищевыя вещества, кромѣ хлѣба, доставляются растеніями?

Какія растительныя семейства преимущественно доставляютъ у насъ съѣдобные плоды? Какія страны изобилуютъ плодовыми деревьями? Приведите примѣры извѣстныхъ у насъ плодовъ жаркихъ странъ.

Какія растительныя семейства доставляютъ больше всего овощей и приправъ къ пищѣ? Что называется пряностями? Какія изъ иноземныхъ пряностей наиболѣе извѣстны? Какого онѣ происхожденія?

Какія растенія доставляютъ жирныя масла.

192. Перечислите растенія, доставляющія важнѣйшіе напитки? Какого происхожденія употребляемый нами чай и какимъ странамъ онъ свойственъ? Какого происхожденія кофе? Изъ чего приготовляется шоколадъ? Изъ чего приготовляется вино? Гдѣ воздѣлывается виноградъ? Изъ чего добываются винный спиртъ и пиво?

193. Назовите важнѣйшія изъ прядильныхъ растеній. Опишите хлопчатникъ. Гдѣ разводится онъ? Что такое хлопчатая бумага? Велико ли употребленіе бумажныхъ тканей?

Къ какимъ растеніямъ относится конопля? Какой прядильный матеріалъ доставляютъ ея стебли? Есть ли еще растенія, доставляющія прядильный матеріалъ?

194. Какія деревья даютъ въ нашихъ мѣстностяхъ и въ жаркихъ странахъ больше всего строительнаго матеріала? Отчего зависитъ прочность древесины, дуба и хвойныхъ? Что составляетъ корабельный лѣсъ?

Перечислите деревья, дающія въ нашихъ странахъ столярный и вообще подѣлочный матеріалъ. Для чего употребляется древесина липы, березы, ясеня, ольхи, осины, вяза, дуба? Изъ чего изготовляются музыкальные инструменты? Чѣмъ отличаются тисовое дерево, кипарисъ и вообще хвойныя?

195. Какіе матеріалы, кромѣ одежды, для фабрикъ и заводовъ доставляютъ растенія?

Какія растенія больше всего доставляютъ смолистыхъ веществъ? Что такое каучукъ и изъ чего онъ добывается?

Изъ какихъ вообще растеній добываютъ сахаръ? Назовите растенія, служащія для добыванія сахара у насъ и въ другихъ странахъ.

Изъ какого растенія и какъ добывается индиго? Изъ чего добывается крапъ? Какія изъ нашихъ дикихъ растеній доставляютъ краски? Изъ чего добываются гуммигутъ и сандалъ? Какія красильныя деревья извѣстны еще?

Изъ чего добываются дубильныя вещества? На что употребляется дубильная кислота? Какого происхожденія чернильные орѣшки?

На что употребляются эѳирныя масла? Какія растительныя семейства доставляютъ больше всего эѳирныхъ маселъ въ нашихъ странахъ? Назовите употребительнѣйшія эѳирныя масла, добываемыя изъ губоцвѣтныхъ, изъ зонтичныхъ и изъ другихъ семействъ. Что такое персидскій порошокъ? Бываютъ ли твердыя растительныя масла?

196. Добываются ли лѣкарственныя вещества изъ растеній? Отчего зависитъ дѣйствіе растеній на тѣло человѣка?

На что употребляются сѣмена горчицы и льна? Какія растенія даютъ потогонныя средства? Какія лѣкарственныя вещества доставляютъ хвойныя? Что выдѣлывается изъ хвои и сосенъ? Какія сложноцвѣтныя можно отнести къ лѣкарственнымъ растеніямъ? Какія еще растенія нашихъ странъ употребляются въ медицинѣ?

Гдѣ растетъ и разводится хинное деревцо? Какое лѣкарственное вещество оно доставляетъ? Что называется опіумомъ и изъ чего онъ добывается? Чѣмъ полезны солодка и ревень? Какія лилейныя доставляютъ лѣкарственныя вещества? Изъ чего добывается сассапарель? Изъ чего добывается касторовое масло?

Что составляетъ причину цѣлебныхъ свойствъ этихъ растеній? Какіе алкалоиды составляютъ дѣйствующія составныя части въ аконитѣ, белладонѣ, чемерицѣ и восточномъ макѣ?

СОДЕРЖАНІЕ.

I. ОПИСАНІЕ ЧЕЛОВѢЧЕСКАГО ТѢЛА.

I. Органы движенія.

Стр.

Кости. — Соединеніе костей. Строеніе костей. Кости головы. Кости туловища. Кости конечностей 5

Мышцы.—Назначеніе и строеніе мышцъ. Раздѣленіе мышцъ.— Понятіе о тканяхъ.—Отправленія мышцъ. Сила мышцъ. Упражненія мышцъ 11

II. Органы питанія.

Обмѣнъ: питаніе. Раздѣленіе органовъ питанія 16

Пищевареніе. — Органы пищеваренія. Зубы Уходъ за зубами. Пищепріемное горло, пищеводъ и желудокъ. Кишки и придаточные органы. Отправленія органовъ пищеваренія. 14

О пищѣ.—Составныя части тканей тѣла. Раздѣленіе пищевыхъ веществъ. Количество и качество питательной пищи. Пищевыя вещества; молоко, яйца, мясо, хлѣбъ, картофель, грибы. Напитки; вода, чай и кофе, спиртные напитки, квасъ и медъ 25

Кровеобращеніе. — Составъ крови. Органы кровеобращенія. Артеріи и вены. Сердце. Главные сосуды. Отправленія органовъ кровеобращенія. Дѣйствіе сердца. Пульсъ. Видоизмѣненія пульса. 35

Лимфатическіе и млечные сосуды. 47

Дыханіе.—Воздухъ. Дѣйствіе газовъ и воздуха на кровь. Органы дыханія. Отправленія органовъ дыханія. Выдыхаемые газы. Условія здороваго дыханія.—Органы голоса 48

Кожа.

Строеніе кожи. Железки кожи. Волосы. Оправленія кожи. Охлажденіе тѣла. Одежда. Уходъ за кожею 57

III. Органы чувствованія.

Нервная система.—Головной мозгъ. Спинной мозгъ. Нервы. Отправленія нервовъ и нервныхъ центровъ. Непроизвольныя движенія. Сонъ 65

Стр.

Органы чувствъ.—Осязаніе. Вкусъ. Обоняніе. Слухъ, зрѣніе; глазное яблоко, придаточныя части глаза, попеченіе о глазахъ . . 72

II. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ЖИВОТНЫХЪ.

Животныя позвоночныя.

Классъ млекопитающихъ; общіе выводы 84
Классъ птицъ; общіе выводы . . , ... 88
Классы пресмыкающихся и земноводныхъ. Общіе признаки. 91
Классъ рыбъ 93

Животныя безпозвоночныя.

Классъ насѣкомыхъ, превращенія 95
Классъ пауковъ 97
Классъ ракообразныхъ 98
Отдѣлъ червей . , ... 99
Отдѣлъ мягкотѣлыхъ или моллюсковъ 100
Отдѣлъ безкишечныхъ. 102
Отдѣлъ иглокожихъ . . . . , ... 103
Отдѣлъ простѣйшихъ животныхъ. 104
Классификація животныхъ 105
О полезныхъ животныхъ.—Животныя, доставляющія пищу. Жж, доставляющія матеріалъ для одежды. Жж... полезныя силою. Жж. доставляющія матеріалъ для различныхъ издѣлій. Жж., полезныя въ сельскомъ хозяйствѣ вообще. 107

III. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ РАСТЕНІЙ.

I. Сѣмя и проростаніе.

Строеніе сѣмянъ. Назначеніе сѣмянодолей. Условія проростанія. Проростаніе споръ 113

II. Внутреннее строеніе органовъ.

Клѣточки и сосуды. Строеніе стебля. Строеніе листа 123

III. Отправленія органовъ.

1. Питаніе растеній.

Питательныя вещества. — Вода. Минеральныя вещества. Угольная кислота. Кислородъ 126
Движеніе соковъ. — Всасываніе. Восходящій сокъ. Испареніе. Нисходящій сокъ. Паразиты . . . . . , ... 131

2. Размноженіе растеній.

Стр.

Цвѣтень. Опыленіе. Примѣси. Размноженіе дѣленіемъ. Размноженіе посредствомъ почекъ. Черенки и отводки. Прививка 135

IV. Вліяніе почвы и воздуха на растеніе.

Почва. Плодоперемѣнное хозяйство. Воздухъ. Свѣтъ. 141

V. Классификація растеній.

Система Линнея 147

VI. О полезныхъ растеніяхъ.

Растенія, доставляющія пищу. Прядильныя растенія. Растенія, доставляющія строевой, подѣлочный и др. матеріалы. Лѣкарственныя растенія 109
Естественныя науки, ихъ раздѣленіе и опредѣленіе . 155

Вопросы для повторенія и письменныхъ отвѣтовъ,

Описаніе человѣческаго тѣла 157
Общій очеркъ животныхъ 168
Общій очеркъ растеній 173

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

(Числа указываютъ страницы).

Азотъ 49.
Аистъ 93.
Ай-ай 89.
Аконитъ 159.
Актиніи 106.
Алкалоиды 134.
Алоэ 159.
Альбиносы 82.
Алькоголь 33.
Амеба 108.
Амміакъ 49.
Ананасъ 154.
Анемоны морскіе 106.
Антилопа 90.
Аорта 41.
Артеріи 38.
Артерія вѣнечная 41.
„ легочная 40.
„ сонная 41.
Аскарида 104.
Атмосфера 46.
Атропинъ 159.
Бабочки ночныя 115.
Бамбукъ 156.
Бананъ 154
Баранъ 88, 111.
„ тонкорунный 112.
Барсукъ 87, 90, 112.
Бегемотъ 90, 113.
Бегоніи 142.
Бедро 10.
Безголовыя 105.
Безкишечныя 106.
Безкрылыя 99.
Безпозвоночныя 88, 99.
Безцвѣтковыя 150, 151.
Бекасъ 93.
Белладонна 158.
Бизонъ 90.
Біеніе (артерій) 38.
Близорукій (глазъ) 85.
Блоха водяная 102.
Бобовыя 32, 159.
Бобръ морской 90, 112.
„ рѣчной 88.
Бобы конскіе 117.
Бокоплавъ 102.
Бражникъ 115.
Брови 83, 84.
Броненосецъ 89.
Бронхи 51.
Брыжжейка 22.
Брюхоперыя 98.
Брюшина 22.
Бугорки двигательные 68.
Буйволъ 90.
Быкъ 88, 111, 113.
„ монгольскій 111.
Бѣгающія 92.
Бѣлка 88.
Бѣлокъ (глаза) 80.
Бѣлокъ (сѣмени) 118.
Бѣльмо 82.
Бѣлянка 115.
Валлиснерія 140.
Ваниль 154.
Вена воротная 43.
„ печеночная 43.
Вентиллированіе 56.
Вены 38.
„ легочныя 40.
„ полыя 40.
Вератринъ 159.
Верблюдъ 90, 112, 113.
Вертлюгъ 10.
Вещества анестезирующія 72.
Вещества бѣлков. 25, 134.
„ клей дающія 25.
„ красящія 134.
„ отапливающ. 27.
„ пластическія 27.
Вещество бѣлое (мозга) 66.
„ сѣрое (мозга) 66.
Вигонь 112.
Видъ 87, 152.
Виноградина 155.
Вкусъ 72, 74.
Влага водянистая 80.
Влагалище мышечное 12.
Влажность воздуха 56.
Вода 25, 32, 131.
Водородъ 49.
„ сѣрнистый 49.
Воздухъ 49, 148.
„ остаточный 53.
Волны звуковыя 76.
Волокна мышечныя 12.
Волокнина 25.
Волокно конопли 128.
„ лубяное 128.
„ льна 128.
„ нервное 68.
„ хлопчатника 128.
„ шелковое 128.
Волоски корневые 135.
„ мерцательные 109.
„ шерсти 128.
Волосъ 59.
Вомбатъ 89.
Вонючка 112.
Воробей 92.
Воробьиныя 92, 115.
Ворона 92, 115.
Ворсины 22, 48.
Вошь 99.
Выгонка 149.
Выдра 90.
Выхухоль 90.
Вѣки 83.
Вѣнчикъ 19.
Гага 113.
Гагара 93.
Газъ углекислый 49.
Газы выдыхаемые 53, 54.
Галка 92.
Гимнастика 15.
Гіена 90.
Глазокъ 143.
Глотаніе 23.
Глотка 18.
Гніеніе 49.
Голенастыя 92.
Голень 10.
Головоногія 105.

Голосѣмянныя 150.
Голотурія 107.
Голубиныя 92.
Горло дыхательное 50.
„ пищепріемное 20.
Горлоперыя 98.
Горностай 113.
Гортань 50.
Грачъ 92
Горѣніе 49.
Гремучникъ 96.
Гречиха 153.
Грибы 32.
Грифъ 93.
Грудина 6.
Грудоперыя 98.
Грызуны 88.
„ вредныя 115.
Гуано 114.
Губка грецкая 108.
Губоцвѣтныя 158.
Гусь 92.
Дальнозоркость 85.
Движенія непроизвольныя 12.
Движенія отраженныя (рефлективныя) 71.
Движенія произвольныя 12.
Двудомныя 141, 153.
Двукрылыя 99.
Двупокровныя 150.
Двуротка 104.
Двусильныя 153.
Двусѣмянодольныя 119, 151.
Дельфинъ 90.
Дерево гуммигутовое 157.
„ кампешевое 157.
„ масличное 154.
„ сандальное 157.
„ хлѣбное 154.
Деревцо кофейное 155.
„ хинное 159.
„ чайное 155.
Дикобразъ 90.
Динамометры 15.
Диффузія 54.
Діафрагма 52.
Доли мозжечка 67.
Драхва 93.
Древесина 127.
Дренажъ 147.
Дроздъ 93.
Дрокъ 157.
Дубъ 156, 157, 158.
Дыхальца 100.
Дыханіе 48.
Дятелъ 92, 115.
Ежеголовка 141.
Ежи морскіе 107.
Ежъ 88.
Енотъ 87, 90, 112.
Епанча 104.
Жаба 97.
Жажда 32.
Жвачныя 48, 111, 113.
Жгучки 107.
Желудокъ 18, 21.
Желудочки (мозга) 68.
Желудочки (сердца) 39.
Желудь 117, 120.
Желчь 22.
Железки жировыя 59.
„ клубковидныя 59.
„ кожи 59.
„ мейбоміевы 84.
„ слезныя 83.
Желѣзо 36, 131.
Железы слюнныя 22.
Жемчужница 105.
Жисткокрылыя 99.
Жевотныя ископаемыя 90.
Жилы бьющіяся 39.
Жирафа 90.
Жирообразователи 27.
Жиръ 25.
Жуки (травояд.) 99, 115.
Жукъ майскій 99.
„ типографъ 99, 101.
Задушеніе 48.
Занавѣска небная 23.
Заразиха 138.
Заростокъ 124.
Заслонки 40.
Заслонки венъ 44.
Заяцъ 88.
Зебра 90.
Звѣзды морскія 107.
Землеройка 90.
Земноводныя 88, 95.
Зерновка (овса) 118.
Злаки хлѣбные 150, 153.
Змѣи 95.
Зонтичныя 154, 158.
Зрачекъ 80, 82.
Зрѣніе 72, 79.
Зубы 18.
„ глазные 19.
„ коренные 19.
„ молочные 19.
„ мудрости 19.
Иволга 93.
Иглокожія 107.
Известь 131.
Изжога 24.
Имбирь 154.
Индигоноска 157.
Индѣйка 93.
Инфузоріи 108.
Испаренія 62, 136.
Кабанъ 88.
Кабарга 90, 114.
Казеинъ 30.
Казуаръ 93.
Каланъ 90, 112.
Кали 131.
Камеди 31.
Камень винный 20.
Камешки слуховые 78.
Камфора 158.
Каналъ слезный 85.
Каналы полукружные 78.
Канарейка 93.
Каракатица 106.
Картофель 31, 154.
Катаракта 82.
Кашалотъ 100, 114.
Кашица 23.
Квасъ 35.
Кедръ 118.
Кенгуру 89.
Кивсякъ 102.
Кипарисъ 157.
Кислородъ 49, 131, 133.
Кислота угольная 49, 131, 132.
Кисть 10.
Китъ 88, 114.
Кишка двѣнадцатиперстная 22.
Кишка ободочная 22.
„ подвздошная 22.
„ прямая 22.
„ слѣпая 22.
„ тощая 22.
Кишки 18.
„ толстыя 22.
„ тонкія 22.
Классификація 109.
Классъ 88, 152.
Клейковина 27, 31, 134.
Кленъ сахарный 157.
Клещевина 159.
Клещи 101.
Клещъ чесоточный 101.
Клопъ 99, 102.
Клыки 18.
Клѣтка грудная 9, 52.
Клѣточка 125.
Клѣтчатка 133.
Ключица 10.
Кожа 57.
„ собственно 57.
Кожица 57.
Кожура 117.
Коза дикая 111.
Козелъ 88, 111.
Козуля 111.
Кольца годичныя 129.
Кольцо утолщенія 129.

Колючеперыя 97.
Комаръ 95, 101.
Кондоръ 93.
Конопля 155.
Конечности 10.
Кора 127.
Корень главный 121.
„ зубной 18.
„ придаточный 121.
Корешокъ 117.
Корица 154.
Корненожки 109.
Коронка 19.
Коростель 93.
Косоглазіе 83.
Кости 5.
„ берцовыя 10.
„ височныя 8.
„ глазныя 9.
„ запястья 10.
„ небныя 9, 75.
„ носовыя 9, 75.
„ плюсны 11.
„ предплюсны 11.
„ пясти 10.
„ скуловыя 9.
„ слезныя 9.
„ тазовыя 10.
„ теменныя 8.
Косточка чечевицеобразная 78.
Кость затылочная 8.
„ кобчиковая (хвостовая) 9.
„ крестцовая 9.
„ лобная 8.
„ локтевая 10.
„ лучевая 10.
„ основная 8, 75.
„ плечевая 10.
„ подъязычная 9.
„ рѣшетчатая 8, 75.
Костянковыя 154.
Кофе 33.
Кофеинъ 33.
Кошениль 114.
Краснокрылъ 93.
Крахмалъ 27, 118, 125.
Кремнеземъ 131.
Крестоцвѣтныя 154.
Кровеобразователи 27.
Кровеобращеніе 35.
„ большое 43.
„ малое 43.
Кровь артеріальная 43.
„ венозная 43.
Крокодилы 95.
Кроликъ 90, 112.
Кротъ 88.
Крыса 88.
Кузнечикъ 99, 101.
Куколка 100.
Кукуруза 141.
Кукушка 115.
Куликъ 93.
Куриныя 92.
Куропатка 92.
Лабиринтъ 78.
Лазящія 92.
Лама 90.
Ластоногія 88, 113.
Ласточка 92.
Лебедь 92.
Левъ 88.
„ морской 90.
Легкія 50.
Легуминъ 27, 32, 134.
Леммингъ 90.
Лентепы 103.
Ленъ 155, 157.
„ новозеландскій 155.
Лилейныя 159.
Лиліи морскія 107.
Лимфа 36, 38.
Личинки 100.
Лопатки 10.
Лось 90, 111.
Лошадь 88, 113.
Лошаки 113.
Луковичка волосная 59.
„ зубная 18.
Лучи сердцевинные 129.
Лучистыя 108.
Лѣнивецъ 89.
Лягушка 97, 112.
Маисъ 141, 153.
Мамонтъ 114.
Марена 134, 157.
Масла жирныя 134.
„ летучія 134.
„ эѳирныя 134.
Масло сивушное 34.
Мегалозавръ 96.
Медъ (напитокъ) 35.
Медвѣдка 99.
Медвѣдь 87, 112.
Медвѣжьи 87.
Медузы 107.
Мидія 105.
Млекопитающія 88.
Млечко 24, 48.
Многодомныя 153.
Многокопытныя 88.
Многоножки 102.
Многосѣмянодольныя 119.
Многоцвѣтница 99.
Можжевельникъ 158.
Мозговикъ 104.
Мозгъ большой 66, 70.
„ головной 65.
Мозгъ костный 8.
„ малый 66, 67, 70.
„ продолговатый 66, 68, 70.
„ спинной 68, 71.
Мозжечекъ 66, 67, 70.
Моллюски 104.
Молоко 29.
Молоточекъ 78.
Моль 99.
Моржъ 88, 114.
Морфинъ 159.
Мочка (уха) 77.
Муравей 99, 101.
Муравѣдъ 89.
Мулы 113.
Мускулы 11.
Муха 99, 101.
Мушки шпанскія 114.
Мыши летучія 88.
Мышцы 11.
„ гладкія 12.
„ глаза 83.
„ двуглавыя 13.
„ жевательныя 14.
„ поперечно-полосатыя 12.
„ трехглавыя 13.
Мышь 88.
„ фараонова 90.
Мыщелки 10.
Мѣшокъ-слезный 84.
Мѣшечекъ волосной 59.
Мѣшки защечные 91.
Мягкоперыя 98.
Мягкотѣлыя 104.
Мясо 30.
Надгортанникъ 51.
Надкостница 8.
Наковальня 78.
Наливочныя 108.
Напитки 32.
„ спиртные 33.
„ хмѣльные 35.
Наплывъ 145.
Насѣкомоядныя 88, 115.
Насѣкомыя 99.
Негной-дерево 156.
Немочь блѣдная 36.
Неполнозубыя 88.
Нервъ блуждающій 69.
„ зрительный 69, 80.
„ обонятельный 69.
„ оптическій 80.
„ слуховой 69.
Нервы 68.
„ движущіе 69.
„ чувствующіе 69.
Нити прядильныя 127.
Ногти 60.

Ноздри 75.
„ внутреннія 75.
Носорогъ 90.
Обмѣнъ 16.
Оболочка бѣлочная 80.
„ радужная 80, 82.
„ роговая 80.
„ серозная 18.
„ слизистая 21.
„ соединительная 83.
„ сосудистая 80, 193
„ сѣтчатая 80.
Оболочки мозга 66.
Обоняніе 72, 75.
Овесъ 153.
Оводъ 99, 101.
Овощи 32.
Одежда 63.
Однодомныя 141, 153.
Однокопытныя 88.
Однопокровныя 150.
Односѣмянодольныя 119.
Озерко слезное 84.
Окошко круглое 78.
„ овальное 78.
Олень обыкновенный 90.
„ сѣверный 88, 111.
Опіумъ 159.
Опыленіе 139.
Орбита глазная 79.
Органъ голоса 56.
Органы выдѣленій 18.
„ движенія 5.
„ дыханія 17, 50.
„ кровеобращенія 37.
„ питанія 16.
„ пищеваренія 17, 18.
„ чувствованія 65.
„ чувствъ 72.
Орелъ 92.
„ морской 93.
„ рѣчной 93.
Орѣхотворка 114.
Орѣшекъ чернильн. 114.
Оса 99.
Оселъ 88, 113.
Ость. 92.
Осязаніе 72, 73.
Отверстія слуховыя внутреннія 78.
Отводки 138, 143, 145.
Отростокъ червеобразный 22.
Охлажденіе тѣла 61.
Ощущенія субъективн. 82
Павилика 138.
Павлинъ 93.
Пазухи лобныя 76.
Пальма саговая 154.
Паразиты (жив.) 102, 103.
Паразиты (раст.) 138.
Парализованіе мышцъ 16.
Пасленовыя 158.
Пауки 101.
Пеликанъ 93.
Пепсинъ 24.
Перегной 146.
Перепелка 92.
Перепонка 79.
Перепончатокрылыя 99.
Перецъ 154.
Петровъ крестъ 138.
Пиво 33.
Пигментъ 58, 82.
Пингвинъ 93.
Питаніе 17.
Пихта 156.
Пищеводъ 18, 21.
Плавающія 92.
Плазма 35.
Пластинки двигательн. 68.
Плева надкостная 8.
Плевра 51.
Плоды 32.
„ стручковые 32.
Плотоядныя 88.
Поверхности членосуставныя 7.
Подшерстокъ 92.
Позвонки 9.
Позвоночныя 88.
Покрытосѣмянныя 150.
Полевка 90.
Полеганіе 148.
Полипы 106.
Полости 5.
Полость барабанная 77.
„ брюшная 18.
„ грудн. 18.
„ носовая 75.
Полужесткокрылыя 99.
Полушарія 66.
Помѣси 141.
Попугай 92.
Пора 59.
Поры слезныя 84.
Поташъ 131.
Потъ 60.
Почва 145.
„ болотная 146.
„ глинистая 146.
„ черноземная 146.
Почечки 117.
Почки 61.
Почки придаточныя 143.
Поясъ венеринъ 106.
Превращенія 96, 100, 104.
Преграда грудобрюшная 18.
Преддверіе 78.
Предплечіе 10.
Предсердіе 39.
Пресмыкающіяся 88, 95.
Прививка 143.
Прививокъ 143.
Прищепы 143.
Проростаніе 119, 123.
Простѣйшія 108.
Протокъ 22.
„ грудной 47.
Протоплазма 125.
Проходъ слуховой 77.
Прыгунчикъ 90.
Прямокрылыя 99.
Птицы 88, 92.
Птіалинъ 22.
Пудофутъ 15.
Пузырь желчный 22.
Пузырьки легочные 51.
Пузырчатка 139.
Пульсъ 44.
Пупавка 157.
Пухъ 92.
Пучкожаберныя 98.
Пчела 99, 101.
Пшеница 153.
Пьявка 103.
Пѣтухъ 92.
Пятно желтое 82.
„ слѣпое 82.
Раздѣльнолепестныя 151.
Разстояніе лучшаго видѣнія 85.
Раковина (жив.) 104.
„ (ушная) 77.
Раковины носовыя 76.
Ракообразныя 102.
Ракушка 104.
Ребра 9, 52.
Ревень 159.
Ретина 80.
Рисъ 153.
Рогозубъ 90, 113.
Родъ 87.
Рожь 153.
Ромашка персидская 158.
Рассомаха 112.
Ростповыя 151.
Рубчикъ 123.
Рукокрылыя 88, 115.
Рыбообразныя 88, 104.
Рыбы, 88, 97, 111.
„ костистыя 97.
„ хрящевыя 97.
Рѣзцы 18.
Рѣсницы 83, 84.
Рябчикъ 92.
Ряды (кости) 10.
Саламандра 97.
Саранча 99.

Сассапарель 159.
Сахаръ 27, 126, 134.
„ тростниковый 134, 157.
Свекловица 157.
Свертываніе крови 37.
„ молока 30.
Сверчокъ 99.
Свинья 112, 113.
Свободножаберныя 98.
Связки 7.
„ голосовыя 56.
Сгустокъ (крови) 37.
Селезенка 48.
Семейство 87.
Сепія 106.
Сердце 38, 39.
Сердцевина 127.
Серна 90.
Сивучъ 90.
Синица 93.
Система головно - спинная 65.
Система нервная 65.
„ симпатическая 65.
„ узловатая 65.
Системы 151.
Сифонія каучуковая 156.
Скворецъ 93.
Скелетъ наружный 100.
Склеротика 79, 81.
Сконгсъ 112.
Скорпіоны 101.
Слепы 85.
Слизняки 104.
Слизь 21.
Сложноцвѣтныя 154.
Слой камбіальный 129.
„ корковый 66.
Слонъ 88, 113.
Слухъ 72, 76.
Слѣпень 99, 101.
Слюна 22.
Смолы 134.
Собака 87, 112.
Собачьи 87, 112.
Соболь 113.
Сова 92.
Соколъ 92.
Сокъ восходящій 135.
„ кишечный 24.
„ клѣточный 125.
„ мышечный 30.
„ нисходящій 137.
„ питательный 138.
„ поджелудочной железы 22.
Сокъ растительный 135.
Солодка 159.
Соли минеральныя 131.
Солитеръ 103.
Соловей 93.
Сонъ 71.
Сосочекъ (волоса) 59.
Сосочки (кожи) 58.
„ языка 74.
Сосудъ спинной 100.
Сосуды (раст.) 125, 126.
„ капиллярные 38.
„ кровеносные 37.
„ лимфатическіе 47.
„ млечные 48.
„ спиральные 126.
Сочлененія 7.
Сошникъ 9, 75.
Споровыя 124, 150, 153.
Споры 124.
Сростножаберныя 98.
Сростнолепестныя 151.
Стебельныя 151.
Стекла вогнутыя 85.
„ выпуклыя 85.
Столбъ позвоночный 9.
Страусъ 93.
Стремя 78.
Струны 56.
Сувойка 108.
Сумка околосердечная 39.
„ хрусталика 81.
Сумчатыя 88, 89.
Сурокъ 90.
Сыворотка 37.
Сѣмена бѣлковыя 118.
„ горчицы 158.
„ льна 158.
„ хвойныя 118, 122.
Сѣмянныя 150.
Сѣмя 117.
„ канцелярское 114.
Сѣмянодоли 117, 123.
„ надземныя 121.
„ подземныя 121.
Сѣмяночки 140.
Сѣра 131.
Тайноцвѣтныя 152.
Теинъ 33.
Тетеревъ 92.
Тисъ 156.
Тканеобразователи 27.
Ткань волокнисто-сосудистая 127.
Ткань костная 12.
„ соединительная 12.
„ хрящевая 12.
Тоны (сердца) 46.
Точки слезныя 84.
Трепанги 107.
Треска 114.
Трихина 103.
Трубка Евстахіева 78.
Трубочка цвѣтневая 139.
Тыквенныя 154.
Тѣло мозолистое 67.
„ осязательное 67.
„ стекловидное 80.
Тюлень 88.
Углеводы 27.
Удавъ 96.
Удобреніе 147.
Узелъ головной 100.
Улитка (уха) 78.
Улитки 105.
Устрица 105.
Устьица 130.
Утка 92.
Утконосъ 89.
Ухо 76.
„ внутреннее 78.
„ наружное 77.
„ среднее 78.
Фазанъ 93.
Фибринъ 25, 36.
Филинъ 92.
Фосфоръ 131.
Хамелеонъ 95.
Хвойныя 121, 134, 156, 157, 158.
Хининъ 160.
Хищныя (млекопит.) 88.
„ (птицы) 92.
Хлопчатникъ 155.
Хлорофиллъ 125.
Хлѣбъ 31.
Ходы межклѣточные 134.
Хозяйство плодоперемѣнное (многопольное) 147.
Хомякъ 90.
Хорьковыя 87, 112.
Хрусталикъ 80, 82.
Хрущъ 101.
„ мучной 99, 101.
Цапля 92.
Цвѣтень 139.
Цвѣтковыя 150.
Центры нервные 65.
Цесарка 93.
Цѣпочка брюшная 100.
Чай 33.
Чайка 93.
Чашечка колѣнная 11.
Челюсти 9.
Черви 103.
„ внутренности 103.
„ кольчатые 103.
„ морскіе 107.
Червь дождевой 103.
Черенки 138, 142.
Черепаха 95.
„ черепитчатая 114.
Четырерукія 88.
Четырехсильныя 152.

Чешуекрылыя 99.
Чешуйникъ 138.
Чижъ 93.
Чистякъ 142.
Членистоногія 102.
Членистыя 102.
Чувствительность общ. 74.
Шарики крови 35.
Швы 7.
Шелкопряды 115.
Шмель 99, 101.
Шоколадникъ 155.
Щель гортанная 51, 56.
Щелочи растит. 134.
Щитокъ 143.
Эмаль 20.
Эндозмосъ 30.
Эпидерма 57.
Яблоко глазное 79.
Яблочныя 154.
Явноцвѣтныя 151.
Ягнятникъ 93.
Ядро 117.
Языкъ 74.
Яйца 30.
Якъ 111.
Ястребъ 92.
Ячмень 153.
„ (глаза) 84.
Ящерица 95, 115.

ВЪ КНИЖНЫХЪ МАГАЗИНАХЪ МОСКВЫ ПРОДАЮТСЯ СЛѢДУЮЩІЯ КНИГИ:

1. Учебникъ минералогіи. Руководство для среднихъ уч. заведеній съ реальнымъ курсомъ. Составилъ К. Ѳ. Ярошевскій, состоящій преподавателемъ естественныхъ наукъ въ 3-й Московской (бывшей реальной) Гимназіи. Съ политипажами. Изд. 6. Москва. 1892. Ц. 1 р. 25 к. *Одобрено Мин. Нар. Пр. какъ руководство для реальныхъ училищъ.*

Краткое содержаніе. Горныя породы. Вкрапленные камневидные минералы. Минералы и руды металлическіе. Строеніе з. шара; составныя части з. шара; исторія образованія земли; вулканическая дѣятельность з. шара. Общія свойства минераловъ; кристаллографія. Системы. Опредѣленія минераловъ.

---

2. Учебникъ ботаники. Руководство для среднихъ уч. зав. съ реальнымъ курсомъ. Составилъ К. Ѳ. Ярошевскій. Съ 234 политипажами въ текстѣ. Москва. Изд. 6. 1890. Одобрено, какъ руководство для реальныхъ училищъ. Ц. 1 р. 50 к.

Краткое содержаніе. Сѣмя и проростаніе. Растенія сѣмянныя (весенній курсъ). Краткая морфологія. Растенія сѣмянныя (осенній курсъ). Растенія споровыя. Растительныя семейства. Системы растительнаго царства. Дихотомическія таблицы. Внутреннее строеніе органовъ. Отправленія органовъ.

---

3. Краткій курсъ естественной исторіи. Составилъ согласно съ учебною программою, утвержденною г. Министромъ Нар. Пр. для городскихъ училищъ, К. Ѳ. Ярошевскій. Съ 205 полит. въ текстѣ. Изд. 13. М. 1892. *Рекомендованъ У. Комитетомъ Мин. Нар. Пр., какъ учебное пособіе для городскихъ училищъ.* Цѣна 1 руб. 30 к.

Краткое содержаніе. Курсъ 1-го года: описаніе животныхъ; описаніе горныхъ породъ и камневидныхъ минераловъ; описаніе растеній (весеннихъ). Курсъ 2-го года: описаніе растеній (лѣтнихъ и осеннихъ); описаніе животныхъ; описаніе минераловъ и рудъ металлическихъ; описаніе растеній (весеннихъ и споровыхъ).

Анна Лейбовичъ
Шейнъ

24-60

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 115710789